

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт
Автомобильных дорог и городских сооружений

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ В. В. Серватинский
« ____ » _____ 2016 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»
08.03.01.00.15 «Автомобильные дороги»

Проектирование объекта автомобильного транспорта (проезд) на территории
промышленного предприятия

Руководитель _____ ст. преподаватель Е. А. Чайкин
подпись, дата

Выпускник _____ А. А. Беляев
подпись, дата

Нормоконтролер _____ ст. преподаватель Е. А. Чайкин
подпись, дата

Красноярск 2016 г.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Кафедра автомобильных дорог и городских сооружений

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ В. В. Серватинский
« ____ » _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме Бакалаврской работы

Студенту _____

(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа _____

Направление (специальность) _____

(код)

«Автомобильные дороги»

(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы

Утверждена приказом по университету № _____ от _____

Руководитель ВКР Е. А. Чайкин старший преподаватель кафедры АД и ГС

(инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Исходные данные для ВКР _____

Перечень разделов ВКР _____

Перечень графического материала _____

Руководитель ВКР _____

(подпись)

Задание принял к исполнению _____

(подпись)

« ____ » _____ 2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Анализ исходных данных.....	6
1.1 Природно-климатические показатели.....	6
1.2 Дорожно-строительные материалы.....	16
1.3 Описание полосы отвода участка.....	16
2 Обоснование категории проектируемого участка дороги.....	18
2.1 Обоснование технической категории.....	18
2.2 Технические нормативы проектируемого участка дороги.....	20
3 Проектирование плана трассы.....	22
3.1 Описание вариантов проложения трассы дороги.....	22
3.2 Ведомости углов поворота, прямых и кривых.....	24
3.3 Сравнение вариантов трассы дороги.....	24
4 Проектирование продольного профиля участка автомобильной дороги....	25
5 Проектирование поперечных профилей земляного полотна.....	26
6 Проектирование дорожной одежды.....	27
7 Проектирование системы водоотвода.....	29
8 Обустройство участка автомобильной дороги.....	31
9 Организация работ.....	33
10 Экономическая часть.....	35
11 Деталь проекта (Конструкция дорожной одежды).....	38
12 Охрана труда.....	48
13 Охрана окружающей среды.....	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	57
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	58
Приложение А (Локальные сметы).....	60
Приложение Б (Объемы работ).....	66

ВВЕДЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе разработаны проектные решения по строительству участка автомобильной дороги на территории промышленного предприятия в черте г. Красноярска.

В качестве исходных данных были получены:

- Топографическая съемка местности М 1:500;
- Границы участка проектирования;
- Условия примыкания к существующей дороге.

Целесообразность проектирования участка вызвана расширением площадей и строительством дополнительных корпусов на территории предприятия. Доступ к новым корпусам целесообразен со стороны существующей дороги, так как по нему будет пущено грузовое сообщение, в том числе с остальными корпусами, что должно снизить издержки производства и увеличить экономический эффект от производимой продукции.

Также участок дороги должен быть снабжен парковочной площадкой для автомобилей персонала.

Полоса отвода участка расположена в лесном массиве, с правой стороны граничит с гаражами. При трассировании необходимо учесть требование по защите леса, обустроить существующий съезд к профилакторию, исключить демонтаж существующих зданий и конструкций.

В данной работе рассмотрены следующие разделы:

- Пояснительная записка;
- Охрана труда и пожарная безопасность;
- Экономическая часть;
- Графическая часть.

В графической части присутствуют следующие основные элементы:

- План участка, разбивочный чертеж, вертикальная и горизонтальная планировка;
- Продольный профиль;

- Поперечный профиль;
- Организация дорожного движения;
- Конструкция дорожной одежды (детальное проектирование).

1 Анализ исходных данных

1.1 Природно-климатические показатели

Подъезд к объекту расположен на правом берегу р. Енисей, северо-восточной части г. Красноярск, в пределах подрайона 1-В согласно климатическому районированию для строительства. Ближайшей метеорологической станцией, находящейся в сходных физико-географических условиях, является метеорологическая станция в г. Красноярск.

Климатический район строительства – 1В.

По данным метеостанции Красноярск расчетная температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 составляет минус 40°C, с обеспеченностью 0,98 - минус 43°C.

Средняя температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 составляет 44°C, с обеспеченностью 0,98 минус 48°C.

Снеговой район IV расчетное значение веса снегового покрова 240 кгс/м².

Ветровой район III, нормативное значение ветрового давления 38 кгс/м².
Тип местности С.

Гололедный район III с толщиной стенки гололеда не менее 10 мм.

Сейсмичность района, согласно “Общему сейсмическому районированию РФ” (ОСР-97), составляет по шкале МСК-64 6 баллов при степени сейсмической опасности А (10 %), 6 баллов при степени сейсмической опасности В (5 %), 8 баллов при степени сейсмической опасности С (1 %).

Средняя месячная температура приведена в табл. 1.

Таблица 1 – Среднемесячная температура воздуха

Месяц	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Год
Темп.в озд.°C	-18,3	-15,9	-7,9	1,7	9,1	16,4	19,4	16,2	9,6	1,6	-9,1	-16,6	0,5

Скорость ветра за год и помесечно приведена в табл. 2.

Таблица 2 – Среднемесячная и годовая скорость ветра, м/с

Месяц	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Год
средняя	3,11	2,65	2,89	3,28	3,28	2,43	1,88	1,88	2,49	3,29	3,59	3,19	2,79

Количество осадков приведено по данным метеостанции Красноярск (табл. 3).

Таблица 3 – Среднее месячное и годовое количество осадков

Месяц	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Год
мм	10	8	7	14	36	52	67	62	42	21	16	14	349

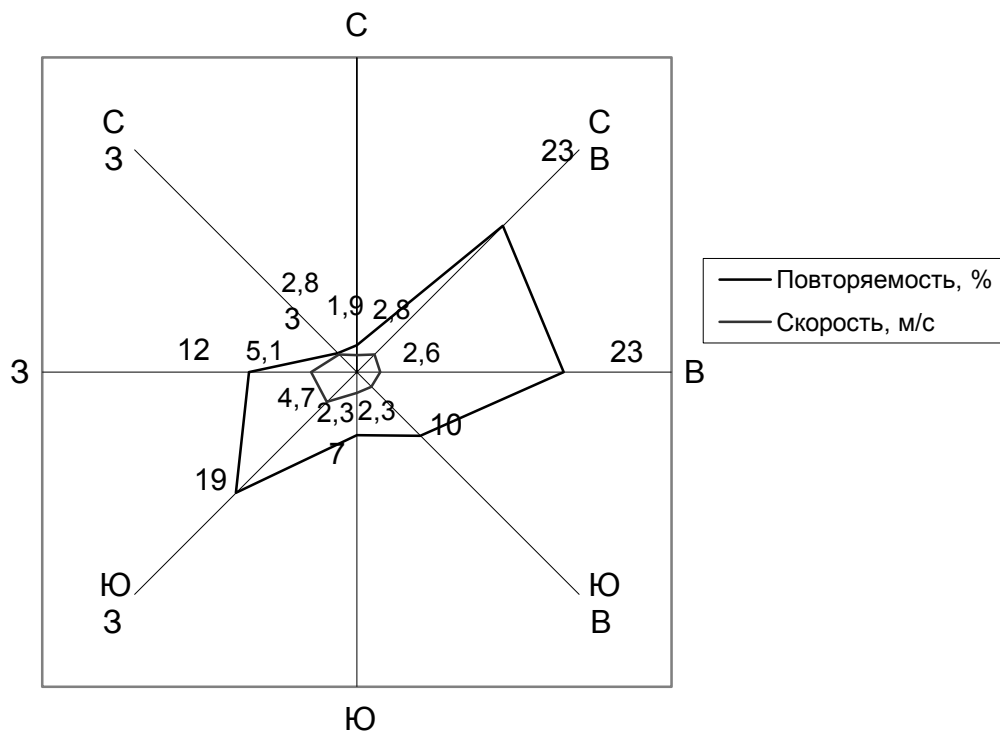
Влажность воздуха характеризуется плавным снижением показателей к летнему периоду и увеличением к зимнему периоду (табл. 4).

Таблица 4 – Характеристики влажности воздуха

Месяц/год	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Год
1	1.4	1.5	2.6	4.5	6.5	11.4	14.7	12.9	8.7	4.9	2.7	1.6	6.1
2	75	75	70	60	55	61	68	73	74	71	73	75	69
3	0.6	0.6	1.3	3.6	6.6	8.9	8.5	5.8	3.8	2.5	1.2	0.7	3.7

По результатам исследований направлений и скорости ветра были составлены розы ветров для холодного месяца и теплого (см. рис. 1).

Повторяемость и скорость ветра за январь



Повторяемость и скорость ветра за июль

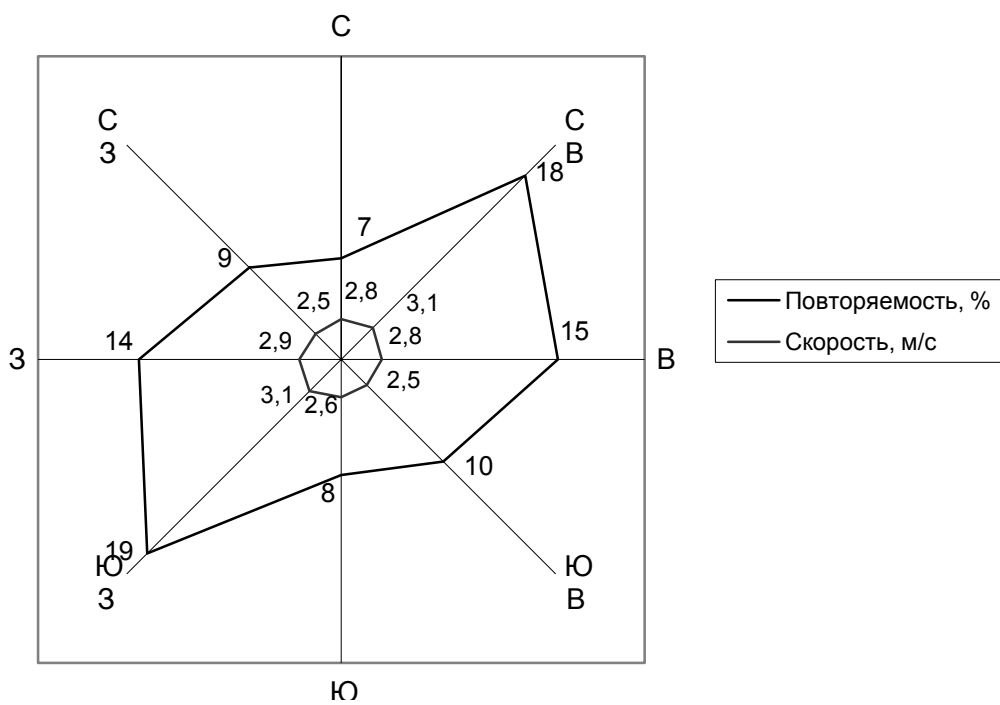


Рисунок 1 – Розы ветров

По данным метеорологической станции Красноярск был составлен дорожный климатический график (см. рис. 2).

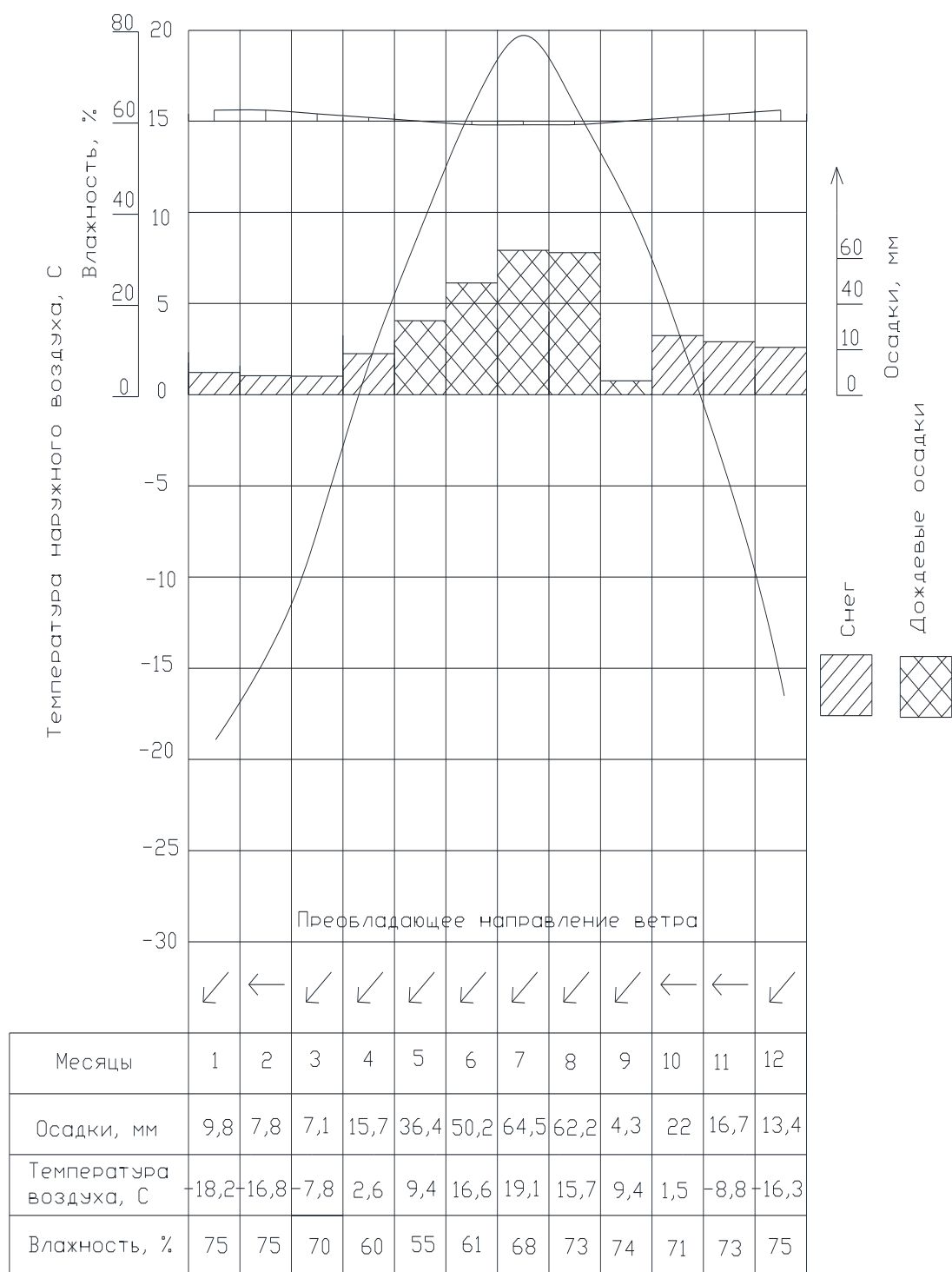


Рисунок 2 – Дорожный климатический график

Инженерно-гидрометеорологические работы проведены в составе инженерно-геологических изысканий для принятия обоснованных проектных решений при выборе конструкций водопропускных сооружений, определения их основных параметров и условий эксплуатации

Объект расположен в застроенной восточной окраине г. Красноярска, на правом берегу р. Енисей в среднем его течении, на границе северо-восточных предгорий Восточного Саяна и подгорной Канско-Рыбинской лесостепной равнины и принадлежит северо-восточной части Восточно-Саянского гидрологического района. Подъезд проходит по залесенному участку местности, (земля населенного пункта) г. Красноярска в промежутке земель, принадлежащих сторонним организациям.

Участок, на котором выполнены изыскания, приурочен к прибровочной части третьей аккумулятивной надпойменной террасе реки Енисей. Геологический разрез и гидрогеологические условия соответствуют типичным для аккумулятивных надпойменных террас.

Геологическая ситуация района

В геологическом отношении район приурочен к сочленению трех крупных структур (Чулымо-Енисейской впадины, юго-западной окраины Енисейского кряжа и северо-западному отрогу Восточного Саяна). В строении района принимают участие кристаллические породы протерозойской формации (PR), осадочные породы мезозоя (MZ) и комплекс кайнозойских (KZ) отложений.

Протерозойская группа пород представлена енисейской серией (PR en), которая с видимым несогласием залегает на архейских породах атамановской толщи (AR at), имеет распространение на северо-востоке территории, представлена слюдяными кварцитами, биотитовыми и очковыми гнейсами, амфиболитами. Общая мощность пород енисейской серии достигает 4 км.

Мезозойская группа пород представлена юрскими отложениями нерасчлененной Итатской свиты, подстилающей четвертичные аллювиальные отложения и имеющей распространение на юго-востоке территории. Отложения характеризуются резкой фациальной изменчивостью, представлены

песчаниками, аргиллитами, углистыми сланцами, глинами. Вскрытая мощность их до 12 м, общая мощность толщи достигает 30 -100 м. Глины итатской свиты являются водоупором.

Кайнозойская группа пород представлена террасовыми отложениями р. Енисей четвертичного возраста.

Водный режим района изысканий

Водосборы близлежащих водотоков расположены на границе северо-восточных предгорий Восточного Саяна и подгорной Канско-Рыбинской лесостепной равнины и принадлежит северо-восточной части Восточно-Саянского гидрологического района.

Водный режим рек этого района характеризуется весенне-летним половодьем с максимумом в конце апреля – начале мая, летними и осенними дождевыми паводками и не влияет на водный режим местности объекта строительства. Суммарный слой весеннего стока в основном определяется величиной поверхностного притока талых вод, апрель - для региона.

Весеннее половодье на реках региона начинается и первой декаде апреля. Максимальные годовые уровни формируются в период усиленного поступления в русло талой воды и приходятся на третью декаду апреля. Половодье в среднем длится 60-65 дней, за это время по реке проходит до 60% ее годового стока. На спаде половодья наблюдаются несколько пиков, образованных выпадающими в это время дождями. Высшие расходы и уровни весеннего половодья являются также и наивысшими годовыми. Наиболее выдающиеся весенние половодья, согласно данным водомерных постов отмечались в 1966, 1970, 1973 гг.

Число дождевых летне-осенних паводков достигает 10-15. Максимумы паводков по величине расходов воды ниже максимумов весенних половодий.

Период летне-осенней межени довольно короткий – 30-40 дней. Средняя продолжительность наиболее маловодного периода – около 10 дней.

После установления ледостава с ноября по апрель на реках наступает длительная зимняя межень. Средняя продолжительность ее составляет 140-160 дней. Средняя продолжительность наиболее маловодного периода – 25-30 дней.

Первые ледовые образования в виде заберегов и шуги наблюдаются в третьей декаде октября. Ледостав устанавливается в начале ноября.

Наращение толщины льда продолжается до начала-середины марта, однако наибольшая интенсивность этого процесса (до 2-3 см/сутки) отмечается в первые дни ледостава. Максимальная толщина льда на наблюдается в конце февраля – марте и достигает 0,7-1,0 м.

Продолжительность периода ледостава составляет в среднем 160-170 дней.

Гидрогеологические условия района изысканий

Горизонт грунтовых вод, приуроченный к четвертичным аллювиальным отложениям р. Енисей. Зеркало грунтовых вод залегает на глубинах 0-26 м (в зависимости от гипсометрического положения точек и форм рельефа). Водоносный горизонт встречен на всей площади исследуемого района и приурочен к пескам и гравийно-галечниковым отложениям, но иногда водовмещающими породами являются супеси. Мощность водоносного горизонта колеблется в среднем от 10 до 25 м, достигая 30 м. По наблюдениям за режимом грунтовых вод средняя сезонная амплитуда колебания уровня составляет 1,0-1,2 м. Водообильность горизонта неравномерная. На участке изысканий гидравлическая связь с местными водотоками не прослеживается.

Водоносный комплекс среднеюрских отложений Итатской свиты объединяет несколько горизонтов, невыдержанных по мощности и по простиранию, в различной степени взаимосвязанных. Водовмещающие породы - разнотернистые и гравелистые слабосцементированные пески, песчаники, трещиноватые алевролиты и угли, водоупорами служат аргиллиты и глины. Воды комплекса слабонапорные и напорные.

Водоносный горизонт зоны трещиноватости протерозойских пород имеет неравномерную и крайне низкую водообильность. В пределах района работ не изучался.

Инженерно-гидрометеорологические работы проведены в составе инженерно-геологических изысканий для принятия обоснованных проектных

решений при выборе конструкций водопропускных сооружений, определения их основных параметров и условий эксплуатации.

Подъезд к объекту расположен в на правом берегу р. Енисей, северо-восточной части г. Красноярск, в пределах подрайона 1-В согласно климатическому районированию для строительства. Ближайшей метеорологической станцией, находящейся в сходных физико-географических условиях, является метеорологическая станция в г. Красноярск.

Климатический район строительства – 1В.

По данным метеостанции Красноярск расчетная температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 составляет минус 40°C, с обеспеченностью 0,98 - минус 43°C.

Средняя температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 составляет 44°C, с обеспеченностью 0,98 минус 48°C.

Снеговой район III, расчетное значение веса снегового покрова 180 кгс/м².

Ветровой район III, нормативное значение ветрового давления 38 кгс/м².
Тип местности С.

Гололедный район III с толщиной стенки гололеда не менее 10 мм.

Сейсмичность района, согласно “Общему сейсмическому районированию РФ” (ОСР-97), составляет по шкале МСК-64 6 баллов при степени сейсмической опасности А (10 %), 6 баллов при степени сейсмической опасности В (5 %), 8 баллов при степени сейсмической опасности С (1 %).

Геоморфологическая ситуация на участке размещения подъезда

Участок изысканий расположен на склоне правобережной части долины реки Енисей и в орфографическом отношении в целом представляет собой склон надпойменной террасы с колебанием абсолютных отметок 172-177 м. На поверхности склона отмечаются, почти повсеместно, формы склонового рельефа в виде задернованных логов. С юга равнинная часть ограничивается субгоризонтальной поверхностью надпойменной террасы, которая имеет абсолютные отметки порядка 175-180 м и простирается на юг за пределы площадки.

Гидроморфологическое описание площадки

Площадка изысканий находится на северо-восточной окраине г. Красноярск на восточной стороне ул. Юго-Западная. Рельеф площадки пересеченный с общим уклоном в юго-западном направлении. Сток с площадки происходит в долину р. Енисей. Площадка целиком находится в пределах 45-метровой III-й надпойменной террасы р. Енисей на незатопляемых отметках. Водосбор площадки ограничен проезжими частями подъездных автодорог и капитальными строениями (гаражи), с общим уклоном около 50‰.

Отметки естественной дневной поверхности в пределах площадки изысканий изменяются от 170 м до 184 м БС. Поверхность террасы залесена, задернована, осложнена техногенными нарушениями (рассечки всей территории насыпями дорог, объектами городской застройки).

Современное состояние отвода стока с площадки в целом удовлетворительное. Наличие в центральной части в районе ПК 2+50 незначительной бессточной области устранимо принятием соответствующих проектных решений.

Таким образом, на участке изысканий сложился в целом благоприятный для существующей и проектируемой инфраструктуры гидрологический режим, упорядочивающий сток половодных и паводочных вод. Это означает обеспечение способности микрорельефа и водопропускных сооружений пропускать максимальные расходы и объемы стока весеннего половодья и дождевых паводков и недопущение возникновения бессточных внутриплощадочных областей.

Таким образом, на всем протяжении трассы сложился в целом благоприятный для строительства гидрологический режим, упорядочивающий сток половодных и паводковых вод.

1.2 Дорожно-строительные материалы

Для обеспечения площадки строительства материалами принята следующая транспортная схема:

- 1) Материал земляного полотна – скальный грунт (карьер «Солонцы-2», дальность возки 20 км);
- 2) Материалы основания - Песок, щебень, ПГС (карьер в Березовском районе Красноярского края, дальность возки 10,5км);
- 3) Материалы покрытия – Плиты ПЖБ-12У (склад готовой продукции ООО «ЖБИ»);
- 4) Материал покрытия – асфальтобетонная смесь (ООО «Асфальтобетонный завод»);
- 5) Сопряжение стыков сборного покрытия - монолитный бетон В20 (ООО «ЖБИ»);

При отпуске материалов со складов поставщика, а также при поставке на объект необходимо проведение входного контроля.

1.3 Описание полосы отвода участка

Трасса проектируемого автомобильного подъезда начинается в 90 м к югу от границы санатория "Ёлочка" отмыканием от проезжей части ул. Юго-Западная. Описание участков трассы проведено с привязкой к условному пикетажу. Общая длина варианта трассы подъезда - 346 м.

Трасса условно разбита на два участка:

- 1) Участок 1 - с ПК 0+00 (Н. тр.) по ПК 2+50.

Участок залесен и представлен косогорной местностью с уклоном до 1:6 на запад

Трасса начинается отмыканием от проезжей части ул. Восточная в покрытой смешанным лесом местности и проложена на северо-восток вдоль существующей автодороги к гаражному комплексу, вдоль границы санатория "Ёлочка". На ПК 2+00 трасса пересекает существующую автодорогу к гаражам, по ПК 2+50 проходит по склону надпойменной террасы. На своем протяжении трасса пересекает ряд существующих коммуникационных линий: это – электрокабели, тепловые сети, водопровод, канализацию, ЛЭП 110кВ и т.д.

План трассы приведен на листе 1. Пересечение существующих коммуникационных линий обусловило некоторые решения по вопросам проектирования планового положения оси трассы и положения проектной линии в продольном профиле. Также эти решения коснулись и способов проектирования водоотвода.

На ПК 2+50 трасса вплотную приближается к бессточной области, образованной в месте пересечения существующей автодороги с пологим суходолом, заросшим густым кустарником и подростом лиственных пород. Бессточная область образовалась вследствие заиливания водопропускной трубы в насыпи существующей автодороги к гаражам.

2) Участок 2 - с ПК 2+50 по ПК 3+46.

Участок проложен в северном направлении. На протяжении 55 м трасса проходит вдоль существующих коммунальных гаражей, после чего поднимается на субгоризонтальную площадку надпойменной террасы. После этого, на протяжении 46 м трасса проложена по свободной от леса поверхности, пересеченной сетью пешеходных дорожек.

Современное состояние отвода стока по проектируемой трассе в целом удовлетворительное.

2 Обоснование категории проектируемого участка дороги

2.1 Обоснование технической категории участка дороги

Исходная интенсивность движения и состав потока приняты в соответствии с техническим заданием.

Суточная среднегодовая исходная интенсивность составляет 100 авт/сут, состав потока приведен в табл. 5. Коэффициент прироста интенсивности принят 2,5%. Исходная приведенная интенсивность составила 333 прив.ед./сут. Интенсивность движения на расчетный срок службы (25 лет) составила 617 прив. авт/сут.

Результаты подсчетов интенсивности приведен в табл. 5 и табл. 6.

Таблица 5 - Состав и характеристики автомобилей в транспортном потоке

Марка автомобиля	Груз.,т	%	К-т приве дения	Кол- во, авт.	Всего, прив.авт /сут
Легковые	-	5.0 %	1.0	5	333
Грузовые	14.0	90.0 %	3.5	315	
Автобусы	-	5.0 %	2.5	13	

Таблица 6 - Прогноз интенсивности движения на 2041 г.

Марка автомобиля	Груз.,т	%	К-т привед ения	Кол-во, авт.	Всего, прив.авт /сут
Легковые	-	5.0 %	1.0	31	617
Грузовые	14.0	90.0 %	3.5	555	
Автобусы	-	5.0 %	2.5	31	

Рельеф участка проектирования пересеченный. Проектирование автоподъезда производится в пределах отведенной территории.

Категория проектируемого подъезда определена заданием на выполнение выпускной квалификационной работы – IVв. Параметры дороги следует принимать по СНиП 2.05.07-91* (СП 37.13330.2012) - «Промышленный транспорт» (см. табл. 7 данной ПЗ). Наличие просадочной супеси в геологических данных материалов изысканий приводят к необходимости принятия специальных решений для недопущения замачивания данных грунтов, путем устройства экрана из суглинистых грунтов (в основном, в местах между кюветами с верховой стороны дороги и земляным полотном).

Протяженность проектируемого участка составила – 344,24 м.

Связь автомобильного проезда с существующей сетью улиц и дорог осуществлена посредством примыкания к ул. Юго-Западная.

В целях обеспечения капитальности, надежности и прочности для проезда транспортных средств с заданной нагрузкой по проектируемой автомобильной дороге, отсыпка земляного полотна предусмотрена из скального грунта, тип дорожной одежды – капитальный, жесткая дорожная одежда, покрытие предусмотрено из сборного железобетона.

Для обеспечения безопасности дорожного движения по проектируемому участку, а также на пересечениях и примыканиях предусмотрена установка дорожно-знаковой информации и технических средств в соответствии с ГОСТ 52289-2004, которая регулирует и устанавливает режимы движения.

2.2 Технические нормативы проектируемого участка дороги

В соответствии с требованиями СП 37.13330.2012 приняты следующие нормативы проектируемого участка:

Таблица 7 – Техничко-экономические показатели

№п /п	Наименование параметров:	Значение параметра	Обоснование
1	2	3	4
1	Длина, участка автоподъезда, км	0,344	ВКР
2	Колич. углов поворотов в плане, шт.	2	
3	Расчетный автомобиль	Расчетная нагрузка – 10т/ось	Задание ВКР
4	Расчетная скорость, км/час	20	Задание ВКР
5	Интенсивность движения, авт/сут	100	Задание ВКР
6	Категория сложности проектирования	особо трудная	Нормативная документация: СП37.13330.2012 «Промышленный транспорт», СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги».
7	Минимальный радиус кривых в плане, м	60	
8	Техническая категория	IV-в	
	Проезжая часть:		
9	Ширина проезжей части, м	3,0х2	
10	Поперечный уклон, проезжей части, подъезда (‰).	15, двускатный профиль.	
	Обочины:		
11	Ширина, м	1,5	
12	Поперечный уклон обочин, ‰	40	
	Кювет:		
13	глубина, м	Переменная	Задание ВКР
14	ширина дна, м	0,4	
15	Дорожная одежда	Капитального типа (сборное покрытие)	
16	Максимальный продольный уклон оси подъезда, промилле	100	
17	Минимальный радиус горизонтальных кривых, м	30	
	Минимальные радиусы кривых в продольном профиле: м		
17	Выпуклых	250	
18	Вогнутых	100	СП37.13330.2012

Окончание таблицы 7

23	Величина заложения откосов земполотна и кюветов	1	ВКР
	ИССО	ПК 0+30	
24	Отверстие, м	0,50x0,50	
25	Длина, м	10,00	
26	Максимальный уклон ложа, ‰	20	
32	Занимаемая площадь земли, м ²	10727 - Земля населенных пунктов	

3 Проектирование плана трассы

3.1 Описание вариантов прохождения трассы дороги

Согласно проектным решениям и руководствуясь СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт» и требованиями технического задания, принятая ширина проезжей части составляет 6м, ширина обочин – 1,5м. Ось трассы содержит два угла поворота, что необходимо для сопряжения начала и конца трассы, а также для вписывания в пределах отведенного участка местности. Ось трассы запроектирована в программном комплексе «IndorCAD». Ведомость углов поворотов, прямых и кривых приведена в приложении (Лист 1). Минимальный радиус горизонтальной кривой составил 30м, максимальный – 60м, что соответствует нормативным требованиям. На ВУ1 предусмотрено уширение проезжей части на 0,9 м за счет уменьшения ширины внутренней и внешней обочины. Площадь уширения составила 20,47 м². На ВУ2 уширение проезжей части не производится, так как кривая в плане сопрягается с разворотной площадкой.

Радиусы закруглений приняты в соответствии с ведомостью пересечений и примыканий (табл. 8), для примыкания к ул. Юго-Западная – в соответствии с требованиями СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений», для примыкания к проезду до

профилактория «Ёлочка» - конструктивно, исходя из соблюдения требований по обеспечению плавности сопряжения примыкания с основной дорогой.

Таблица 8 – Пересечения и примыкания

№ П/ П	МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ		ХАРАКТЕРИСТИКА	РАДИУС ЗАКРУГЛЕНИЙ, М		ТИП КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ
	ПК	+		СЛЕВА	СПРАВА	
1	2	3	4	5	6	7
1	0	00	УЛ. ЮГО-ЗАПАДНАЯ	8	15	ТИП 3
2	1	75,97	ПРОЕЗД К ПРОФ. «ЗВЕЗДНЫЙ»	15	5	ТИП 2

Таблица 9 – Характеристика проектируемого объекта

№п/п	Наименование объекта	Протяженность, м	НТ	КТ
			ПК+	ПК+
1	2	3	4	5
1	Автоподъезд (проезд)	344,24	0+00	3+44,24

Съезд к профилакторию «Ёлочка» устраивается из существующего проезда, пролегающего от ул. Юго-Западная, через гаражный массив до профилактория. В результате принятых проектных решений доступ в профилакторий будет осуществляться по проектируемой дороге и через съезд на ПК 1+75,97, а съезд вправо, к гаражам, демонтируется путем разборки тела насыпи. Доступ к гаражному массиву будет осуществляться через существующий проезд.

В конце участка запроектирована площадка для разворота транспортных средств. Тип покрытия на площадке аналогичен основной дороге. Размеры площадки приведены на листе 1 «План трассы». Площадь составила – 1285,17 м². В связи с тем, что площадка находится в охранной зоне ВЛ-110 кВ, допускается только разворот, либо сквозное движение по основной дороге.

Данные мероприятия предусмотрены в разделе «Организация дорожного движения».

Проектные решения плана трассы проектируемого проезда представлены на листе 1 «План трассы».

3.2 Ведомость углов поворотов

Запроектированная трасса участка дороги имеет два угла поворота:

- на ПК 1+45,69 (ВУ-1);
- на ПК 2+92,35 (ВУ-2).

На ВУ-1 величина угла поворота составляет $10^{\circ}52'46''$, вписанная горизонтальная кривая радиусом 60 м, без переходных кривых (допускается требованиями нормативных документов).

На ВУ-2 величина угла поворота составляет $66^{\circ}05'29''$, вписана круговая кривая радиусом 30 м, переходные кривые отсутствуют.

Ведомость углов поворотов, прямых и кривых приведена на листе 1 «План трассы».

3.3 Сравнение вариантов трассы

Сравнение вариантов не производилось, так как все возможные конкурентоспособные варианты проложения трассы связаны с выходом за пределы отведенной полосы местности.

4 Проектирование продольного профиля участка автомобильной дороги

Проектирование красной линии продольного профиля выполнено с помощью программного комплекса «IndorCAD».

Проектная линия проложена с точки зрения исключения работ по переустройству существующих коммуникаций и инженерных сетей, а также для обеспечения поверхностного водоотвода открытым способом.

Минимальный продольный уклон составляет 21‰, максимальный - 40‰. Проектная линия нанесена методом кубических сплайнов.

Радиусы вертикальных кривых – 550 м – 2200 м.

Максимальная высота насыпи – 3,46 м, максимальная глубина выемки – 1,55 м.

Окончательное оформление графических материалов было осуществлено в программном комплексе AutoCAD.

На продольном профиле показан геологический разрез по оси дороги, в таблицах приведены наименования грунтов и группы грунта по трудности их разработки. Глубина исследования геологического строения составила от 12 до 15 м. Грунтовые воды встречены не были. Присутствуют в большом количестве подземные коммуникации – теплотрасса, водопровод, электрокабели.

Съезд на ПК 1+80 (слева) к профилакторию «Ёлочка» сохраняет свое плановое положение, а рабочая отметка на пересечении осей изменяется. Таким образом производится повышение отметки съезда на 0,49 м. Продольный уклон на съезде сохраняется в пределах нормативных (до 60‰).

Также на продольном профиле показана реперная привязка оси трассы.

Продольный профиль представлен на листе 2 Графической части.

5 Проектирование поперечных профилей земляного полотна

Поперечные профили запроектированы в соответствии с нормативными геометрическими параметрами, а также в соответствии с типовыми конструкциями земляного полотна автомобильных дорог.

Конструкции типовых поперечных профилей представлены на листе 3 «Поперечные профили». Масштаб отображения поперечных профилей принят в соответствии с требованиями ГОСТ 21.1701-97 М 1:100.

Приняты следующие конструкции:

Тип 1 – высота насыпи до 3х метров, ширина проезжей части 6м, обочины – $2 \times 1,5$ м, заложение откосов 1:1,5, без кюветов;

Тип 1а – высота насыпи до 3х метров, ширина проезжей части 6м, обочины – $2 \times 1,5$ м, заложение откосов 1:1,5, с кюветами – ширина дна кювета 0,4м, заложение откосов 1:1,5. Кюветы устраиваются с нагорной стороны;

Тип 2 – высота насыпи более 3х метров, ширина проезжей части 6м, обочин 2,0м слева и 1,5м справа, заложение откосов 1:1,5, кюветы треугольного сечения с заложением откосов 1:1,5, устраиваемые путем подсыпки грунта выемки (объемы по подсыпке включены в объемы земляных работ). При данном типе на косогорах круче 1:3 предусматривается нарезка уступов для обеспечения устойчивости земляного полотна. Схема и ведомость нарезки уступов приведены на листе с поперечными профилями (лист 3).

Тип 3 – выемка глубиной до 2х метров, ширина проезжей части 6 м, обочин $2 \times 1,5$ м, глубина кюветов переменная, ширина по дну – 0,4м, заложение откосов 1:1,5.

6. Проектирование дорожной одежды

Материалы покрытия конструкции дорожной одежды назначены заданием на выполнение выпускной квалификационной работы – сборное железобетонное. Тип покрытия – капитальный усовершенствованный.

Основной конструктив (Тип 1) состоит из следующих слоев:

- Покрытие: сборный железобетон из плит ПЖБ-12У, толщиной 18 см;
- Прослойка из песка толщиной 4 см;
- Слой основания из щебня фр. 40-70 толщиной 25 см;
- Грунт земляного полотна – скальный грунт.

Для сопряжения с примыканием на профилакторий «Ёлочка», в пределах закруглений, запроектирована конструкция дорожной одежды, равнопрочная с конструкцией дорожной одежды примыкания (Тип 2) и состоит из следующих слоев:

- асфальтобетон горячий плотный мелкозернистый тип Б марка II по ГОСТ 9128-2013 толщиной 5 см;
- Асфальтобетон пористый крупнозернистый марка II по ГОСТ 9128-2013 толщиной 7 см;
- Фракционированный щебень фр. 40-70 по ГОСТ 25607-2009 толщиной 25 см;
- Грунт земляного полотна – скальный грунт.

Для сопряжения с ул. Юго-Западная в пределах закруглений (в соответствии с условиями на примыкание к существующей дороге) запроектирована конструкция дорожной одежды, аналогичная конструкции дорожной одежды существующей дороги (Тип 3) и состоит из следующих слоев:

- асфальтобетон горячий плотный мелкозернистый тип Б марка II по ГОСТ 9128-2013 толщиной 5 см;
- Асфальтобетон пористый крупнозернистый марка II по ГОСТ 9128-2013 толщиной 7 см;

- Асфальтобетон высокопористый крупнозернистый марка II по ГОСТ 9128-2013 толщиной 9 см;
- Фракционированный щебень фр. 40-70 по ГОСТ 25607-2009 толщиной 25 см;
- Грунт земляного полотна – скальный грунт.

Обочины на всех типах конструкции дорожной одежды отсыпаются из песчано-гравийной смеси.

Расчет дорожной одежды и вопросы технологии строительства подобных конструкций рассмотрены в рамках элемента детального проектирования (см. п.11 Пояснительной записки).

7 Проектирование системы водоотвода

Обеспечение стока поверхностных вод осуществляется приданием проезжей части поперечного уклона, а также продольного профиля с уклоном достаточной величины.

Для перепуска поверхностного стока через автомобильную дорогу предусмотрен железобетонный лоток на ПК0+30 по СТО 573888863-001-2008.

Объемы работ по искусственным сооружениям приведены в Сводной ведомости объемов работ (Приложение 3).

Для проверки отверстия лотка на пропускную способность был произведен гидравлический расчет по методике СП 131.13330.2012 «Определение расчетных гидрологических характеристик».

Гидравлический расчет лотка

Максимальный приток дождевых вод расчетной ВП 3% (категория IVв, МИС), определяется по формулам:

$$Q_p = 16.7 a_p \alpha_p F \phi K_\phi; \quad (1)$$

$$a_p = a_{\text{час}} K_{tJ}; \quad (2)$$

$$\alpha_p = \alpha_0 \delta_e; \quad (3)$$

$$\delta_e = 1 - \gamma \beta \Pi; \quad (4)$$

Площадь бассейна F , км² = 0,0058

Коэффициент склонового стока, α_p = 0,48

Коэффициент склонового стока, α_0 = 0,6

F/L = 0,018

Коэффициент редукции, K_{tJ} = 3.1

Расчетная интенсивность дождя, $a_{\text{час}}$ = 0,81

Коэффициент проницаемости почв, γ = 0,2

Коэффициент состояния почво-грунтов, β = 1,0

Поправочный коэффициент проницаемости почв, Π = 1

Коэффициент аккумуляции, δ_e = 0,8

Коэффициент редукции, ϕ = 0,78

Коэффициент формы водостока, K_ϕ = 0,7

Расчет интенсивности осадков, α_p = 2,51

Расчетный расход дождевых вод, Q_p , м³/сек= 0,64

Расчет пропускной способности лотка

Расчет производится для 90% заполнения лотка.

Скорость течения воды определяется по формуле Шези-Маннинга:

$$v = C\sqrt{RI} = 65.9 * \sqrt{0.18 * 0.01} = 2.77$$

$$C = \frac{1}{n} R^y = \frac{1}{0.012} 0.18^{0.1369} = \frac{0.79}{0.012} 65.9$$

$$y = 2.5\sqrt{n} - 0.13 - 0.75\sqrt{R}(\sqrt{n} - 0.1) = 2.5\sqrt{0.012} - 0.13 - 0.75\sqrt{0.18}(\sqrt{0.012} - 0.1) = 0.1369$$

Площадь сечения потока., $\omega = 0,24$

Смоченный периметр, $\chi = 1,3$

Гидравлический радиус $R=0,18$

коэффициент шероховатости, характеризующий состояние поверхности русла, $n = 0.012$

показатель степени, зависящий от величины коэффициента шероховатости и гидравлического радиуса $y = 0.1369$

Коэффициент Шези, $C = 65.9$

Скорость течения воды, $v = 2.77$

Пропускная способность лотка:

$$Q = \omega v = 0,24 \times 2.77 = 0.665 \text{ м}^3/\text{сек.}$$

$$Q(0.665) > Q_p(0,64),$$

Следовательно, расчетное сечение лотка пропустит расчетный расход дождевых стоков.

Вывод: Принятое сечение лотка обеспечит пропуск ливневых и талых вод.

8 Обустройство участка автомобильной дороги

Для обеспечения безопасности дорожного движения производится расстановка дорожно-знаковой информации, а именно установка дорожных знаков в соответствии с ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств».

На всех пересечениях и примыканиях установлены знаки приоритета 2.4 «Уступите дорогу» и 2.1 «Главная дорога», устанавливающие режим движения на конкретных участках. Также на всем участке необходимо ограничить максимальную скорость движения в соответствии с требованиями СП37.13330.2012 «Промышленный транспорт».

На примыканиях предусмотрена установка направляющих столбиков по ГОСТ 52289-2004.

На участке ПК2+20-ПК3+00 (слева) предусмотрена установка барьерного ограждения 11ДО/250-0,75-2,0-1,08 (уровень удерживающей способности У3). Материал ограждения – оцинкованный металл, в связи с этим допускается не наносить вертикальную разметку на поверхность ограждений. Ограждения запроектированы в соответствии с ГОСТ Р 52289-2004, ГОСТ 26804-2012.

План обустройства и схема установки знаков и ограждений приведены на листе 4.

Знаки устанавливаются на присыпных бермах к откосам земляного полотна. Опоры знаков приняты металлические СКМ 1.20 на безфундаментном основании по типовому проекту серии 3.503.9-80 «Опоры дорожных знаков на автомобильных дорогах».

Обустройство проектируемого проезда необходимо осуществлять после завершения основных строительных работ.

Для обеспечения безопасности на пересекаемых улицах и дорогах необходимо установить дорожно-знаковую информацию, предупреждающую участников движения о ведении строительных работ.

С целью обеспечения безопасных условий движения транспорта в зимний период службе эксплуатации рекомендуется производить регулярную очистку проезжей части от снега и гололеда.

Пересечения и примыкания

Проектируемый участок примыкает к существующей автомобильной дороге – ул. Юго-Западная на ПК0+00 и на ПК1+75,97 примыкает съезд до профилактория «Ёлочка».

На ПК0+00 примыкание запроектировано под углом 48° , радиусы приняты соответственно, слева и справа: 8м и 15м (СП 42.13330.2011).

На ПК1+75,97 примыкание запроектировано под углом 28° , радиусы закруглений приняты соответственно, слева и справа: 15м и 5м. Радиусы приняты конструктивно, исходя из требований обеспечения плавности сопряжения примыкания с основной дорогой. Съезд к профилакторию «Звездный» устраивается из существующего проезда, пролегающего от ул. Восточная, через гаражный массив до профилактория. В результате принятых проектных решений доступ в профилакторий будет осуществляться по проектируемой дороге и через съезд на ПК 1+75,97, а съезд вправо к гаражам демонтируется путем разборки тела насыпи. Доступ к гаражному массиву будет осуществляться через существующий проезд.

Конструкция дорожной одежды примыканий принята в соответствии с ведомостью пересечений и примыканий (лист 5), аналогично конструкциям примыкающих дорог. Дорожная одежда примыканий устраивается в границах закруглений.

9 Организация работ

Подготовительные работы

Подготовительные работы заключаются в корчевке пней и валке деревьев, снятии почвенно-растительного слоя толщиной 0,3 м, восстановлению трассы.

Общий объем снятия почвенно-растительного слоя составляет 540,00 м³, объем корчевки деревьев составил 357 шт. соответственно с засыпкой подкоренных ям грунтом из выемки в объеме 178 м³, а также работы по восстановлению трассы протяженностью 0,344 км. Снятый почвенно-растительный слой используется для надвижки на откосы земляного полотна.

Земляное полотно

Устройство земляного полотна заключается в устройстве насыпей и разработке выемок на полосе отвода автомобильного проезда. Объемы работ приведены в сводной ведомости объемов работ (Приложение 3).

Наличие просадочной супеси в геологических данных материалов изысканий приводят к необходимости принятия специальных решений для недопущения замачивания данных грунтов, путем замены суглинистых грунтов (в местах выемки) на привозной скальный грунт. Так как сточные воды не нуждаются в очистке, в настоящем проекте очистные сооружения не предусмотрены. На откосы земляного полотна производится надвижка снятого почвенно-растительного слоя.

Влажность грунта принимают оптимальную для уплотнения каждого из представленных материалов. Оптимальную влажность определяет лаборатория подрядной организации в ходе пробного уплотнения.

Уплотнение грунта насыпи производится пневмокатками массой 25 т при толщине слоя 0,25 м и 8 проходах по одному следу.

Используется привозной грунт средней прочности ($R_c \geq 50$ МПа) из гранитных пород (ГОСТ 25100-95). Требуемую степень уплотнения скального грунта, согласно СНиП 2.05.02 – 85*, следует устанавливать по результатам пробного уплотнения.

Отсыпка земляного полотна осуществляется из привозного скального грунта, на участке выемки производится замена грунта на привозной скальный грунт. Толщина рабочего слоя постоянна на всем протяжении участка и составляет 1,20 м (с учетом дорожной одежды), и (без учета толщины дорожной одежды) 0,73 м. Общий профильный объем земляных работ составляет 6720,02 м³.

10 Экономическая часть

Сметная документация по теме Выпускной квалификационной работы в форме Бакалаврской работы «Проектирование объекта автомобильного транспорта (проезд) на территории промышленного предприятия» составлена в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» МДС 81-35.2004, утвержденной и введенной в действие Постановлением Госстроя РФ от 05.03.2004 №15/1.

1. Территориальный район строительства – Красноярский край, Красноярск.

2. Локальные сметные расчеты составлены базисно-индексным методом в уровне цен по состоянию на 01.01.2000 год, с использованием территориальных единичных расценок Красноярского края (7.2 зона):

- Стоимость строительных работ – ТЕР-2001 (Красноярский край).

- Стоимость материалов принята как по Сборнику сметных цен на материалы (ТСЦ-2001, Красноярский край), так и по данным прайс-листов потенциальных фирм-поставщиков.

Пересчет базовых цен в текущие производился при помощи индекса на 1 квартал 2016 г. 7,27 (письмо Минстроя РФ от 19.02.2016г. №4688-ХМ/05).

Нормативы накладных расходов учтены по видам строительных и монтажных работ в соответствии с «Методическими указаниями по определению накладных расходов в строительстве» МДС 81-33.2004г, утвержденными Постановлением Госстроя России от 12.01.2001 г. №6.

Величина сметной прибыли учтена по видам строительных и монтажных работ в соответствии с «Методическими указаниями о порядке применения нормативов сметной прибыли в строительстве» МДС 81-25.2001г, утвержденными Постановлением Госстроя России от 28.02.2001г. № 15.

К нормативам накладных расходов и сметной прибыли применены коэффициенты 0,85 и 0,8, согласно письму Минрегиона РФ от 27.11.2012г. № 2536-ИП/12/ГС.

Глава 8. Временные здания и сооружения.

- Затраты на строительство временных зданий и сооружений приняты в размере 3,5% ГСН-81-05-01-2001, приложение 1, п.1.3.

Глава 9. Прочие работы и затраты.

- Дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время – $9,3 \times 1,08 \times 1,5 = 15,066\%$ (раздел 1 ГСН 81-05-02-2007 с коэффициентом 1,08 пункт 9 Общие положения);

- Снегоборьба - 0,6% (ГСН 81-05-02-2007 таб. 2)

- Затраты по перебазировке работников на расстояние свыше 3-х км от баз до объектов строительства - 2,5%;

- Затраты на осуществление работ вахтовым методом - 12,3%;

- Затраты по перебазировке строительно-монтажных организаций с одной стройки на другую - 2,67%;

- Средства на возмещение затрат, связанные с премированием за ввод в действие построенных объектов - 1,82% (письмо Госкомтруда СССР и Госстроя СССР №1336-ВК/1Д от 10.10.1991 г.);

- Средства на покрытие затрат строительных организаций по добровольному страхованию работников и имущества, в том числе строительных рисков – 3% (Письмо Госстроя РФ от 18.07.02 г. №НЗ-3942/07);

- Затраты на проведение спец. мероприятий по обеспечению нормальных условий труда (борьба с гнусом) - 0,12%;

- Размер средств на мониторинг осадки зданий и сооружений - 0,04%;

- Охрана объектов противопожарного надзора - 1,07%;

- Содержание противопожарной службы - 0,26%;

- Транспортировка материалов – 12,94%;

Резерв средств на непредвиденные работы и затраты – 3%.

Затраты, связанные с уплатой налога на добавленную стоимость – 18%.

Стоимость строительства участка = 22808,644 тыс. руб. в ценах I квартала 2016 г.

11 Деталь проекта

В качестве элемента для детального проектирования выбрана разработка конструкции дорожной одежды. Согласно заданию на ВКР конструкция должна быть капитальной, иметь прочное и износостойкое покрытие из дорожных плит, также в конце участка необходимо разместить разворотную площадку с аналогичной конструкцией.

Расчет сборного покрытия из плит ПЖБ-12У

Исходные данные для расчета:

- дорожно-климатическая зона – I, подзона 3;
- Техническая категория дороги – IVв;
- тип дорожной одежды – капитальный, жесткая дорожная одежда;
- исходная интенсивность движения – 100 авт/сут;
- перспективная интенсивность движения – 617 авт/сут;
- расчетная нагрузка – 10 тонн на ось;

Проектирование и расчет дорожной одежды выполнен в соответствии с требованиями Методических рекомендаций по проектированию жестких дорожных одежд (взамен ВСН 197-91).

Расчет сборных покрытий из плит ведется на действие колесных и монтажных нагрузок. Неравномерное опирание плит на основание при укладке их на неровное и слабое основание, при температурном короблении плит или при неравномерном морозном выпучивании основания учитывают путем умножения нагрузки Q на коэффициент K , который принимается для предварительно напряженных несочлененных плит длиной до 6 м или для элементов сочлененных плит длиной не более 2 м равным 1,1, для железобетонных плит длиной более 2 м - по расчету при неполном опирании плит на основание.

Принята следующая конструкция дорожной одежды:

- покрытие: сборный железобетон из плит ПЖБ-12У, толщиной 18 см;
- прослойка из песка толщиной 4 см;
- слой основания из щебня фр. 40-70 толщиной 25 см;

- грунт земляного полотна – скальный грунт.

Требуется проверить запроектированную дорожную одежду со сборным железобетонным покрытием из плит ПЖБ-12У размером $0,18 \times 1,50 \times 3,0$ м.

Таблица 10 – Характеристика плиты ПЖБ-12У

Наименование показателя	Величина
Габаритные размеры, мм (длина х ширина х высота)	3000 х 1500 х 180
Масса, кг	1990
Класс бетона по прочности на сжатие	В 22,5
Марка бетона на растяжение при изгибе	50
Марка бетона на морозостойкость	не менее F250

Необходимые данные для расчета:

- Уровень надежности $KH=0,90$ (принимается в соответствии с таблицей

3.1 Рекомендаций в зависимости от расчетной нагрузки);

- Коэффициент прочности $K_{пр}=0,94$;
- Нормативная нагрузка принимаем 100 кН на колесо,
- Расчетная $Q = 50 \times 1,25 \times 1,25 = 78,12$ кН;
- Давление в шинах $q_{ш} = 0,6$ МПа;
- Диаметр расчетного отпечатка шины $D=37$ см;
- Расстояние между спаренными колесами $b_1 = 15$ см;
- Суммарное расчетное число приложений нагрузки за срок службы:

$$\sum N_p = 0.7 \cdot N_p \frac{K_c}{q^{(T_{сл}-1)}} \cdot T_{рдг} \cdot K_n; \quad (5)$$

где N_p - приведенная интенсивность на последний год срока службы, авт/сут;

$T_{рдг}$ – расчетное число расчетных дней в году, $T_{рдг}=130$ дней;

K_n - коэффициент, учитывающий вероятность отклонения суммарного движения от среднего ожидаемого, $K_n=1,31$;

K_c - коэффициент суммирования: $K_c = 24,4$;

$$\Sigma N_p = 0.7 \cdot 617 \cdot \frac{24,4}{1,025^{(25-1)}} \cdot 130 \cdot 1,31 = 992235,84;$$

- Марка бетона плиты М300 (класс В22,5).

Согласно СНиП 2.03.01-84 «Бетонные и железобетонные конструкции», $E = 30 \times 10^3$ МПа; расчетная прочность на сжатие $R_b = 14,5$ МПа, расчетная прочность на растяжение при изгибе $R_{ie} = 1,05$ МПа.

В продольном направлении применяется арматура $\square 14$, А-III, $E = 190 \times 10^3$ МПа, расчетная прочность $R_{s,ser} = 400$ МПа.

В поперечном направлении применяется арматура $\square 5$, Вр-I, $E = 170 \times 10^3$ МПа, расчетная прочность $R_{s,ser} = 410$ МПа.

Определение количества арматуры в плите

Для определения количества арматуры рассматриваем работу плиты на первой стадии - до появления в бетоне трещин, и на второй стадии - после появления трещин.

На первой стадии модуль упругости плиты равен модулю упругости бетона, на второй - определяется по формуле:

$$E'' = \frac{E}{1 + \frac{Eh^2(h-x')(R_{s,ser} - \sigma_{mp} + \sigma_{mr})}{E_a \cdot 7 \cdot f_a R_{s,ser}(h-x'-a_0)Z}}, \quad (6)$$

в зависимости от степени раскрытия трещин.

Первоначально задается удельное сечение арматуры f_a и высота сжатой зоны x_1 .

Для продольного направления (для $5 \square 14$) $f_{a,x} = 0,0385$ см²; $x_1 = a_0 = 4$ см и для поперечного - $f_{a,y} = 0,0093$ см²; $x_1 = 3$ см и $a_0 = 5$ см.

Для продольного направления:

$$E''_x = \frac{30000}{1 + \frac{300 \cdot 10^2 \cdot 18^2(18-4) \cdot 400}{190 \cdot 10^3 \cdot 7 \cdot 0.0385 \cdot 400(18-4-4)^2}} = 1087,92 \text{ МПа}$$

Для поперечного направления:

$$E''_x = \frac{30000}{1 + \frac{300 \cdot 10^2 \cdot 18^2(18-3) \cdot 410}{170 \cdot 10^3 \cdot 7 \cdot 0.0385 \cdot 410(18-3-5)^2}} = 913,97 \text{ МПа}$$

По формуле

$$a = 0,87R + 0,5h$$

$$a = 1,15R + 0,5h + 0,5b'$$

определяем полуширину и полудлину отпечатков колеса: $a = 25$ см и $b = 30$ см.

По формулам $L_x^u = 2,5l_y^x + a$, $L_y^u = 2,5l_x^y + b$, $L_x^T = 0,7L_x^u$; $L_y^T = 0,7L_y^u$,

определяем L_x^u, L_y^u, L_x^T и L_y^T - расчетная длина (L_x^u) и ширина (L_y^u) эпюр отпора основания определяют по формулам в случае приложения нагрузки.

Для первой стадии:

$$L_y^u = 2,5 \cdot h \cdot \sqrt[3]{\frac{E}{6E_0}} + a = 2,5 \cdot 18 \sqrt[3]{\frac{30000}{6 \cdot 300}} + 25 = 139 \text{ см};$$

$$L_x^u = 2,5 \cdot h \cdot \sqrt[3]{\frac{E}{6E_0}} + b = 2,5 \cdot 18 \sqrt[3]{\frac{30000}{6 \cdot 300}} + 30 = 144 \text{ см};$$

$$L_y^T = 0,7 \cdot L_y^u = 97,3 \text{ см};$$

$$L_x^T = 0,7 \cdot L_x^u = 101,0 \text{ см};$$

Для второй стадии:

$$L_y^u = 2,5 \cdot h \cdot \sqrt[3]{\frac{E}{6E_0}} + a = 2,5 \cdot 18 \sqrt[3]{\frac{30000}{6 \cdot 300}} + 25 = 139 \text{ см};$$

$$L_x^u = 2,5 \cdot h \cdot \sqrt[3]{\frac{E}{6E_0}} + b = 2,5 \cdot 18 \sqrt[3]{\frac{30000}{6 \cdot 300}} + 30 = 144 \text{ см};$$

$$L_y^T = 0,7 \cdot L_y^u = 97,3 \text{ см};$$

$$L_x^T = 0,7 \cdot L_x^u = 101,0 \text{ см};$$

Определяем изгибающие моменты на первой стадии в центре плиты с учетом пластических деформаций основания под краями плит:

в продольном направлении:

$$M_x^u = 0,159Q \left(\frac{L_x^u}{L_y^u} G_a + \mu \frac{L_y^u}{L_x^u} G_b \right) = 0,159 \cdot 78,2 \left[\frac{144}{139} \left(1 - 1,136 \frac{25}{144} \right) + 0,17 \cdot \frac{139}{144} \left(1 - \frac{1,136 \cdot 30}{139} \right) \right] = 24,4 \text{ кН};$$

где G_a и G_b - коэффициенты влияния размеров штампа

$$G_a = 1 - 1,136 \frac{a}{L_x^u} \quad \text{и} \quad G_b = 1 - 1,136 \frac{b}{L_y^u};$$

(7)

в поперечном направлении:

$$M_y^u = 0.159 \cdot Q \left(\frac{L_y^u}{L_x^u} G_b \right) = 0.159 \cdot 78.2 \cdot \frac{139}{144} \cdot \left(1 - 1.136 \cdot \frac{30}{139} \right) = 9.06 \text{ кН};$$

Изгибающий момент в продольном направлении на краю плиты:

$$M_x^{\text{кр}} = \frac{0.318 Q L_x^u G_b}{L_y^T + b} = \frac{0.318 \cdot 78.2 \cdot 144 \cdot 0.755}{97.3 + 30} = 21.23 \text{ кН};$$

Изгибающий момент в поперечном направлении на краю плиты:

$$M_y^{\text{кр}} = \frac{0.318 Q L_y^u G_b}{L_x^T + a} = \frac{0.318 \cdot 78.2 \cdot 139 \cdot 0.755}{101 + 25} = 20.71 \text{ кН};$$

Изгибающий момент в продольном направлении на поперечном торце плиты:

$$M_x^T = \frac{0.318 Q L_x^T}{L_y^u} \left(1 - 2.78 \frac{1}{L_x^T} \right) = \frac{0.318 \cdot 78.2 \cdot 101}{139} \left(1 - 2.78 \frac{1}{101} \right) = 17.57 \text{ кН};$$

Изгибающий момент в продольном направлении на углу плиты:

$$M_x^T = \frac{0.295 Q L_x^T}{L_y^u + b} \left(1 - 2.78 \frac{1}{L_x^T} \right) = \frac{0.295 \cdot 78.2 \cdot 101}{139 + 30} \left(1 - 2.78 \frac{1}{101} \right) = 13.41 \text{ кН};$$

Изгибающий момент от монтажных нагрузок, при $a_1 = 50$ см и $l = 500$ см, вычисляем по формуле:

$$M_x^q = 1.1 K_q \gamma h \left(\frac{l^2}{8} - \frac{a_l^2}{2} \right), \quad (8)$$

где l расстояние между монтажными скобами на длинной стороне плиты;

a_l - расстояние от монтажных скоб до торцов плиты;

g - плотность бетона;

K_q - коэффициент динамичности (коэффициент прихватывания плиты к форме), для плит длиной 3,5 м и менее $K_q = 1,5$;

$$M_x^q = 1.1 \cdot 1.5 \cdot 0.0031 \cdot \left(\frac{500^2}{8} - \frac{50^2}{2} \right) = 15.34 \text{ кН}.$$

Определение прочности стыковых соединений

Определяем требуемую и фактическую прочность стыковых соединений для $Q = 78,12$ кН, при допустимой величине пластических деформаций (уступов), - $\omega_{пл} = 5$ мм (для песчаных оснований).

1) Для щебеночного основания:

$$P_{шт} = 0,9Q \left(1 - \frac{\omega_{шт}}{\omega_{пл}} \right); \quad (9)$$

$\omega_{шт}$ - податливость штырей при нагружении, мм; для швов сжатия $\omega_{шт} = 1,5$ мм, для швов расширения $\omega_{шт} = 2$ мм; $\omega_{пл}$ - расчетный прогиб края плиты от действия нагрузки, мм; для песчаного и щебеночного основания $\omega_{пл} = 5$ мм;

$$P_{шт}^{тр} = 0,9 \cdot 78,12 \cdot \left(1 - \frac{2}{5} \right) = 42,2 \text{ кН};$$

Далее при $R_{и} = 30$ МПа, определяем минимальный диаметр арматуры скобы:

$$P_{ск}^{\Phi} = R_{и} (4d^2 + F_{п}), \quad (10)$$

$F_{п}$ - площадь опирания полки скобы на бетон;

$P_{ск}^{\Phi}$ - Фактическую прочность горизонтальной скобы.

$$d = \sqrt{\frac{4220}{4 \cdot 300}} = 1,87 \text{ см};$$

При расчетной величине напряжения в сварке 75 МПа площадь сварки скоб:

$$F_{св} = \frac{4220}{750} = 5,62 \text{ см}^2.$$

Определение величины накапливаемых уступов между плитами

Критерием устойчивости основания является устойчивость его по сдвигу и отсутствие недопустимых деформаций под торцами плит к концу расчетного срока службы.

Определяем величину накапливаемых уступов между плитами при условии, что стыки работают ($m_{ст} = 0,7$ и $K_d = 1,6$), основание не укреплено.

В основании щебень рядовой: $E_0 = 300$ МПа; $C = 0,003$ т/м²; $\varphi = 29^\circ$.

Срок работы покрытия $T = 25$ лет.

Интенсивность движения, приведенная к расчетной нагрузке для основания - 617 авт./сут.

Количество дней с расчетным состоянием основания - 130.

Определяем $q_{расч}(L_{x(y)}^T = 175\text{см})$:

$$q_{расч} = \frac{27,4 \cdot Q \cdot m_{ст.}}{L_x^T \cdot L_y^T}; \quad (11)$$

$$q_{расч} = \frac{27,4 \cdot 78,12 \cdot 0,7}{150 \cdot 150} = 0,066 \text{ МПа}$$

Вычисляем $q_{доп} (\gamma = 1,65 \text{ т/м}^3)$:

$$q_{доп} = \frac{m}{100K_{\pi}} [n_j A_1 L_y^T \gamma_{гр} + n_q A_2 (h + h_o + h_{в.с.}) \gamma_{гр} + n_c A_3 C], \quad (12)$$

Для этого рассчитываем:

$$n_j = 1 - \frac{0,25 L_y^T}{L_x^T}; \quad n_q = 1 + \frac{1,5 L_y^T}{L_x^T}; \quad n_c = 1 + \frac{0,3 L_y^T}{L_x^T}, \quad (13)$$

$$n_j = 1 - 0,25 = 0,75; \quad n_q = 2,5; \quad n_c = 1,3.$$

В зависимости от угла внутреннего трения φ :

$$A_1 = 1,07; \quad A_2 = 5,26; \quad A_3 = 7,175.$$

Получаем:

$$q_{доп} = (1,3/1,1) \times (0,75 \times 1,07 \times 1,50 \times 1,65 + 2,5 \times 5,26 \times 1,65 \times 0,25 + 1,3 \times 7,175 \times 0,003) = 8,77 \text{ т/м}^2 = 0,0877 \text{ МПа}.$$

$$q_{расч} < q_{доп};$$

$$0,066 < 0,0877.$$

Расчет выполнен, устойчивость основания против сдвига обеспечена.

Определим величину накопленных уступов:

Определяем коэффициент нагруженности основания:

$$K_q = \frac{q_{расч} - 0,15 \cdot q_{доп}}{q_{доп}} = \frac{0,066 - 0,15 \cdot 0,0877}{0,0877} = 0,604 \text{ определяем величину}$$

накапливаемых уступов между плитами при $K_d = 1,6$ и $N_p = 992235,84$ автомобилей:

$$\omega_{уст} = \frac{8,5 Q K_{\pi} \cdot m_{ст.}}{E_o L_y^T} (1 + K_q \cdot \lg N_{pt}), \quad (14)$$

$$\omega_{уст} = \frac{8,5 \cdot 78,12 \cdot 1,6 \cdot 0,7}{300 \cdot 150} \cdot (1 + 0,604 \cdot \lg 992235,84) = 0,076 \text{ см.}$$

$$\omega_{уст} < \omega_{доп};$$

$$0,076 < 0,3 \text{ [см].}$$

Условие по величине накопленных уступов выполняется.

Определение требуемого эквивалентного модуля упругости основания:

Расчетный срок службы - 25 лет. Модуль упругости бетона $E = 30000$ МПа.

Модуль упругости щебеночного основания - 300 МПа.

Исходя из величины $\omega_{доп}$, находим значение требуемого эквивалентного модуля упругости:

$$\begin{aligned} E_{тр}^o &= \frac{8,5 \cdot Q \cdot K_d \cdot m_{ст}}{L_y^T \cdot \omega_{доп}} \cdot (1 + K_q \cdot \lg N_p) \\ &= \frac{8,5 \cdot 78,12 \cdot 1,6 \cdot 0,7}{150 \cdot 0,3} \cdot (1 + 0,604 \cdot \lg 992238,84) \\ &= 76,39 \text{ МПа} \end{aligned}$$

Далее определяем фактический эквивалентный модуль упругости основания:

При условии, что укрепленное основание на изгиб не работает, определяем при $h_0 = 25$ см; $E_{щ} = 300$ МПа, $D_{ш} = 37$ см, $D = 2a + h = 62 + 17 = 79$

Эквивалентный модуль упругости основания:

$$E_0^3 = \frac{E_i}{0,71 \sqrt[3]{\frac{E_{общ}^{i+1}}{E_i}} \cdot \arctg\left(\frac{1,35 \cdot h_3}{D}\right) + \frac{E_i}{E_{общ}^{i+1}} \cdot \frac{2}{\pi} \cdot \arctg \frac{D}{h}}, \quad (15)$$

где

$$E_0^3 = \frac{300}{0,71 \cdot \sqrt[3]{\frac{300}{300}} \cdot \tan^{-1}\left(\frac{1,35 \cdot 25}{79}\right) + \frac{300}{300} \cdot \frac{2}{3,14} \cdot \tan^{-1}\left(\frac{79}{25}\right)} = 102,81 \text{ МПа}$$

Условие $E_0^{тр} \leq E_0^3$ - выполняется, $66,35 < 102,81$, следовательно, конструкция удовлетворяет требованиям.

В этом случае вуст увеличится до 0,193 см, что находится в допустимых пределах.

Проверка по условию устойчивости на сдвиг по ОДН 218.046-01 с $E_{сп} = 300$ МПа.

По рис. ОДН 218.046-01, при $D = 37$ см, $h = 17$ см, с учетом работы в зоне швов $E_{расч} = 1650$ Мпа

$$h/D = 1,13; E_0/E = 5,5; \varphi = 29^\circ; \overline{\tau_n} = 0,028$$

$$\tau_n = p \cdot \overline{\tau_n} = 0,39 \cdot 0,071 = 0,0273 \text{ МПа}; \tau_n = p \cdot \overline{\tau_n} = 0,72 \cdot 0,028 = 0,020 \text{ МПа}$$

$$p = (4Q)/(\pi \times D^2) = (4 \times 7812)/(3,14 \times 37^2) = 0,72 \text{ МПа};$$

$$T_{np} = c_N k_d + 0,1 \gamma_{cp} z_{оп} \text{tg} \varphi_{ст} \quad (16)$$

$$T_{доп} = 0,003 \times 4,5 + 0,1 \times 0,0025 \times 42 \times \text{tg} 29^\circ = 0,0193 \text{ МПа};$$

$$z = 42 \text{ см};$$

$\varphi_{ст} = 29^\circ$ - величина угла внутреннего трения материала проверяемого слоя при статическом действии нагрузки;

$$\gamma_{cp} = 0,0025 \text{ кг/см}^3;$$

0,1 - коэффициент для перевода в МПа.

$$T \leq \frac{T_{np}}{K_{np}} = > \quad K_{np} = \frac{T_{доп}}{T_n}$$

$$K_{np} = 0,0193/0,020 = 0,97, \text{ что более допустимого значения } K_{np}=0,94$$

Вывод: Устойчивость по сдвигу в щебеночном основании обеспечена.

Укладку сборного покрытия следует осуществлять в соответствии с требованиями ВСН 1-94 «Инструкция по строительству полносборных покрытий городских дорог». На кривых в плане пространство между плитами омоноличивается (бетон М300) с укладкой арматуры аналогичного плите класса и диаметра (АIII d14). Объемы работ по омоноличиванию пространств между плитами, а также уширений на кривых в плане включен в объем работ по устройству дорожной одежды.

12 Охрана труда

Строительная подрядная организация, выигравшая торги на конкурсной основе, до начала строительных работ должна составить проект производства работ и технологический регламент, которые согласовываются с заказчиком, в соответствии с требованиями:

- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
- СанПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ»;
- Методические рекомендации «Схемы организации движения и ограждения мест производства дорожных работ» Москва, 2009г.
- Нормами производственной санитарии и трудового законодательства Российской Федерации об охране труда, а также иных нормативных правовых актов, установленных «Перечнем видов нормативных правовых актов», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23 мая 2000 г. № 399.

Предложенные машины и механизмы допускается заменить более производительными.

Проект производства работ в своем составе должен иметь:

- проект организации строительства;
- мероприятия по обеспечению безопасных условий труда работающих (в соответствии с СанПиН 2.2.3.1384-03) и технике безопасности.

Приступать к производству работ строительной организации разрешается после установления местными землеустроительными организациями границ предоставленного земельного участка на местности и выдачи документов, удостоверяющих право пользования землей.

В период капитального ремонта дороги при производстве всех видов работ следует выполнять все мероприятия по охране труда и технике безопасности. Действующим законодательством обеспечение безопасных условий труда возлагается на работодателя.

Так как основные работы производятся в теплый период года, то необходимо произвести вакцинацию людей от клещевого энцефалита.

Для обеспечения охраны труда предусматриваются следующие мероприятия:

- весь инженерно-технический персонал, руководящий работами, изучает правила техники безопасности и охраны труда по всему комплексу дорожно-строительных работ;

- на территории капитального ремонта опасные для движения зоны следует ограждать предупреждающими знаками. Должны быть установлены указатели проездов по методическим рекомендациям «Схемы организации движения и ограждения мест производства дорожных работ» Москва, 2009г.

- необходимо обеспечить место производства работ освещением по ГОСТ 12.1.046-85 «Нормы освещения строительных площадок».

- для оказания первой медицинской помощи строительные бригады должны быть снабжены на местах аптечками с набором необходимых медикаментов, а также обеспечить мобильной связью.

- на каждом объекте назначается ответственный за выполнение правил техники безопасности;

- производится вводный инструктаж при начале работ и инструктаж на рабочих местах;

- обучаются рабочие всех специальностей знанию должностных инструкций по технике безопасности;

- администрация строительной организации обеспечивает рабочих спецодеждой и спецобувью в соответствии с типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды и спецобуви и предохранительных приспособлений;

- ежедневно перед началом работ необходимо проверить наличие технических средств, предусмотренных схемой организации движения и ограждения места производства дорожных работ и при необходимости заменить пришедшие в негодность или установить отсутствующие средства;

- самоходные и прицепные машины оборудуются звуковой и световой сигнализацией;
- дорожные машины и оборудование должны быть окрашены в ярко-желтый цвет с нанесенными на габаритные части полосами красного цвета;
- рабочие, выполняющие дорожные работы, должны быть обеспечены сигнальной одеждой: (жилетами) ярко-оранжевого цвета, надеваемой поверх обычной спецодежды;

Технологический процесс дорожных работ сопровождается возникновением вредных производственных факторов: пыли, шума, выделением вредных газов, паров. При ремонте дороги происходит нарушение водного баланса, изменение микрорельефа, поэтому необходимо строго соблюдать требования охраны окружающей природной среды, предусматривать мероприятия по предотвращению загрязнения атмосферного воздуха, водоемов, грунтовых вод и почвы; необходимо выполнять мероприятия по предупреждению загрязнения воздуха выбросами в атмосферу газов и пыли, защите от шума и вибрации. Мероприятия по охране окружающей природной среды должны иметь постоянный и целенаправленный характер, поскольку состояние окружающей среды влияет на условия труда и жизнедеятельность людей не только на рабочих местах, но и на территории их проживания, поэтому экологический надзор осуществляется местными органами охраны природы. Воздействие на окружающую среду технологического процесса ремонта автомобильной дороги носит временный характер. Масштабы и длительность этого воздействия зависят от скорости строительства и используемой технологии. Для сведения к минимуму загрязнения территории и поверхностных водотоков во время строительства предусматривается:

- соблюдение технологии производства работ;
- проведение профилактических мероприятий по поддержанию техники в исправном состоянии;
- исключение стоянки, мойки и техобслуживания техники вне специально организованных мест на базе подрядной организации;
- исключение склада ГСМ на месте производства работ;

- организация регулярной уборки участка производства работ;
- обеспечение требуемого уровня культуры производства с соблюдением правил производственной санитарии и охраны труда.

Перечень мероприятий, обеспечивающих сохранение окружающей среды в период производства ремонтных работ, представлен в разделе «Мероприятия по охране окружающей среды».

После принятия участка дороги в эксплуатацию общий надзор за его содержанием выполняется эксплуатирующей организацией.

Обеспечение безопасности движения на время производства ремонтных работ.

Проектом капитального ремонта предусмотрены схемы организации движения транспортных средств на участке проведения работ. При разработке схем использован методический документ «Схемы организации движения и ограждения мест производства дорожных работ» Москва, 2009 г. Перед началом ремонтных работ на границах участка подрядная организация должна установить щиты, на которых указывается вид и характер дорожных работ, телефоны и фамилии должностных лиц, ответственных за проведение работ.

Схемы организации движения и ограждения мест производства работ должны быть утверждены руководителем подрядной организации и согласованы с местными органами ГИБДД.

При организации мест производства работ должны применяться все необходимые технические средства, предусмотренные схемой. Всякое отклонение от утвержденных схем, а также применение неисправных технических средств недопустимо. За границы участка дорожных работ следует считать первое и последнее ограждающее средство, установленное на проезжей части, обочине и изменяющее направление движения.

Ответственность за соблюдение требований к организации мест производства работ возлагается на руководителей дорожных хозяйств и на лиц, непосредственно руководящих дорожными работами.

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности разработаны в соответствии с п. 41 Постановления правительства РФ № 87 от 16.02.08 г. «О

составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» с учетом требований ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность».

На момент капитального ремонта дороги строительная площадка не предусмотрена. Несамоходная техника располагается на обочине ремонтируемого участка дороги и ограждается с обеих сторон барьерами с сигнальными фонарями желтого цвета, зажигаемых с наступлением темноты в соответствии со схемой организации движения и ограждения мест производства дорожных работ, согласованной с местным ГИБДД.

Заправка самоходной техники производится на АЗС, расположенной в 6 км от начала трассы. Заправка несамоходной техники производится топливозаправщиком в специально выделенном месте, оборудованным средствами и инвентарем противопожарной безопасности. Местоположение заправки определяется строительной организацией, выигравшей торги на конкурсной основе, в проекте производства работ.

Существующая полоса отвода автомобильной дороги, граничащая с лесом, должна содержаться очищенной от валежной и сухостойной древесины и должна быть отделена от опушки леса пашней шириной 3-5 м или минерализованной полосой шириной не менее 3м. Пожарная безопасность проектируемого объекта на период капитального ремонта обеспечивается применением системы предотвращения пожаров и противопожарной защиты и позволяет решить следующие задачи:

- максимально исключить вероятность возникновения пожаров;
- обеспечить пожарную безопасность людей и материальных ценностей.

Предусмотренная проектом система предотвращения пожаров и противопожарной защиты на период строительных работ включает в себя следующие организационно-технические мероприятия:

- территория производства строительных работ ограждается и охраняется;
- допуск на территорию строительных работ имеет только работающий на данном объекте персонал, обученный правилам техники безопасности и обеспеченный защитными средствами, мобильной связью и средствами первой медицинской помощи в соответствии с отраслевыми нормами;

- на территории производства строительных работ на весь период производства работ подрядной организацией (при разработке ППР) назначается ответственное лицо за пожарную безопасность;
- проектом не предусмотрен отстой и хранение строительной техники на территории производства работ, вся строительная техника исправна, отстой строительной техники и ее регулярный контроль производится на основной базе предприятия подрядчика;
- на территории производства работ отсутствуют складские площадки и склады ГСМ, т.к. строительство ведется по методу «с колес»;
- при капитальном ремонте проектируемого объекта используются не горючие, не воспламеняющиеся инертные материалы;
- на территории производства строительных работ складирование строительного мусора запрещено, мусор вывозится на ближайший санкционированный полигон ТБО;
- все строительные материалы поступают на объект в готовом для использования виде и имеют соответствующие санитарно-эпидемиологические заключения, разогрев различного рода мастик и битумов на территории производства строительных работ запрещен, как и применение открытого огня для каких либо целей;
- инженерно-транспортная инфраструктура в районе расположения проектируемого объекта позволяет прибыть аварийно-спасательным формированиям на место возникновения аварии в течение 10-15 минут с момента получения сообщения о возникновении ЧС на объекте;
- пожарная охрана строительного объекта осуществляется подразделениями г. Красноярск;
- территория строительных работ, как и работающая строительная техника, оборудованы первичными средствами пожаротушения (порошковые и углекислотные огнетушители);
- разработка мероприятий по действиям администрации, рабочих, служащих и населения на случай возникновения пожара и порядок организации эвакуации людей разрабатывается подрядной организацией в ППР и

реализуется на территории строительных работ в виде средств наглядной агитации, инструкций о порядке обращения с пожароопасными материалами и оборудованием, о соблюдении противопожарного режима.

Подрядным организациям запрещается осуществление строительно-монтажных работ без утвержденных проекта организации строительства и проекта производства работ.

Для исключения аварийных ситуаций предусмотрены мероприятия по организации движения автомобильного транспорта: установка дорожных знаков, ограждений, нанесение горизонтальной дорожной разметки.

При аварийных ситуациях, проектируемая ширина проезжей части дороги обеспечивает беспрепятственный объезд транспорта по свободной от аварии полосе

При наличии аварии, вызываются подразделения ГИБДД, используя общедоступные системы связи,

Строящийся объект не имеет категории по ГО, строительство защитных сооружений гражданской обороны не предусмотрено заданием заказчика. Для транспортных сооружений не требуется принимать меры по устройству защитных сооружений, убежищ или противорадиационных укрытий ввиду отсутствия опасных для жизни населения производственных процессов. Объекты служат для обеспечения движения транспорта.

Проектируемая дорога не относится к взрывопожароопасным объектам, поэтому специальных мероприятий по обеспечению взрыво и пожароопасности не требуется.

Мероприятий по защите от молний согласно СНиП не требуется.

13 Охрана окружающей среды

В целях предотвращения ущерба окружающей среде, как в процессе развития объекта, так и при его эксплуатации, заказчиком должен постоянно выполняться контроль соблюдения решений проекта, действующих технических правил и общих правил охраны окружающей среды.

Экологический контроль - мониторинг - должен выполняться независимо от установленной системы контроля качества производства работ. Ответственность за выполнение мониторинга возлагается на заказчика. После принятия объекта в эксплуатацию экологический контроль выполняется эксплуатационной организацией. Общий экологический надзор и методическая помощь осуществляется местными органами охраны природы.

Основные задачи экологического контроля на период реконструкции сводятся к следующему:

- Запрещение выполнения любых работ прямо или косвенно воздействующих на окружающую среду, если их выполнение не предусмотрено проектом, согласованным и утвержденным в установленном порядке.
- Контроль за своевременным сооружением необходимых устройств поверхностного водоотвода.
- Контроль содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны и физических факторов воздействия на окружающую среду.
- Информация о составе и результатах эколого-технического мониторинга представляется руководству строительной организации и местным органам охраны природы.

При эксплуатации дороги необходимо выполнять контроль за ее содержанием, пропуском негабаритных транспортных средств без ущерба для окружающей среды.

Основные задачи эксплуатационного экологического контроля:

- Своевременность и качество очистки поверхностного покрытия от скоплений грязи, мусора, продуктов разрушения покрытия. Продукты очистки должны складироваться в специально отведенных местах, не подвергающихся размыву.
- Исключение стоянки транспортных средств в непредусмотренных местах.
- Состояние укрепления и устойчивость откосов склонов и других грунтовых поверхностей.

- Своевременность ремонта и качество содержания дорожного покрытия.

Информация о результатах постоянного экологического контроля периодически представляется руководству службой дорожной эксплуатации, местным органам экологического контроля, а в случаях, связанных с участниками движения - в органы Госавтоинспекции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При разработке бакалаврской работы были соблюдены нормативные требования на проектирование дорог промышленных предприятий СП37.13330.2012 «Промышленный транспорт», а также требования на проектирование жестких дорожных одежд, рассмотрены вопросы технологии устройства земляного полотна и дорожной одежды.

В работе был разработан план трассы в условиях стесненной территории на промышленной площадке. Продольный профиль был нанесен методом кубических сплайнов с учетом существующего рельефа местности. Поперечные профили разработаны в соответствии с геометрическими параметрами для категории IVв. В пониженном месте, в бессточной области, предусмотрен перепуск в виде железобетонного лотка, пропускная способность проверена расчетом и принятое отверстие соответствует гидрологическим характеристикам. Также было запроектировано 2 примыкания к существующей городской дороге и к съезду в соответствии с техническими условиями.

Конструкция дорожной одежды заложена жесткой, покрытие из сборного железобетона с целью обеспечения долговечности и износостойкости покрытия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 34.13330.2012. Свод правил. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85*(утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 N 266)
2. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99
3. СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85
4. ВСН 37-84 Инструкцией по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ. – М. Транспорт, 1988 – 183с.
5. ОДН 218.046-01 Отраслевые дорожные нормы проектирования нежестких дорожных одежд. – ФГУП «СОЮЗДОРНИИ», МАДИ (ТУ), ГП «РОСДОРНИИ», 2001.01-01. – 93 с.
6. ГОСТ 25607-2009 Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. Введ. с 1.01.1995 – М.: Госстрой России, 1995.
7. ГОСТ 9128-2009 Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия. Введ. с 01.01.2011– М.: Изд-во стандартов, 2010.
8. ГОСТ Р 21.1703-97. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог. – М.: Госстрой России, 1997.
9. ГОСТ Р 21.1207-97. Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения на чертежах автомобильных дорог. – М.: Госстрой России, 1997.
10. ГОСТ Р 52398-2005. Классификация автомобильных дорог. Основные параметры и требования. – Введ. 01.05.2006. –Москва: Стандартинформ, 2006. – 3 с.
11. ГОСТ Р 52399-2005. Геометрические элементы автомобильных дорог. – Москва: Стандартинформ, 2006. – 8 с.
12. ГОСТ Р 52289-2004. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров. Дорожных ограждений и направляющих устройств. – Введ. 01.01.2006. – М.: ГП «РОСДОРНИИ». – 134 с.
13. ГОСТ Р 51256-99 Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Типы и основные параметры. Общие технические требования. – Введ. 30.03.1999. – М.: ГП «РОСДОРНИИ».
14. ГОСТ Р 50970-96 Технические средства организации дорожного движения. Столбики сигнальные дорожные. Общие технические требования. Правила применения. – Введ. 1.07.1997. – М.: ГП «РОСДОРНИИ». – 13 с.
15. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004-03-09. – М.: Госстрой России, 2004. – 72 с.

16. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004-01-12. – М.: Госстрой России, 2001. – 30 с.
17. МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 2001-03-01. – М.: Госстрой России, 2001. – 15 с.
18. ТЕР 81-02-27-2001. Территориальные единичные расценки на строительные работы. Сб. № 27. Автомобильные дороги. – Красноярск: ООО «Коринаофсет», 2004. – 54 с.
19. ТСЦ 81-01-2001. I зона Красноярского края (г. Красноярск): территориальный сборник сметных цен на материалы, изделия и конструкции: в 5 ч. Ч. 4. – Красноярск: ООО «Корина-офсет», 2003. – 102 с.
20. ТСЦ 81-01-2001. Территориальный сборник сметных цен на перевозку грузов для строительства для I зоны Красноярского края (г. Красноярск). – Красноярск: ООО «Корина-офсет», 2004. – 32 с.
21. ГСН 81-05-01-2001. Сметные нормы затрат на строительство временных зданий и сооружений. – Введ. 2001-05-15. – М.: Госстрой России, 2001. – 14 с.
22. ГСН_р 81-05-02-2001. Сметные нормы затрат на строительство временных зданий и сооружений при строительстве ремонтно-строительных работ в зимнее время. – Введ. 2001-05-15. – М.: Госстрой России, 2001. – 14 с.
23. Гавриш, В.В. Составление смет в дорожном строительстве: Методические указания к курсовой работе для студентов специальности 270205 «Автомобильные дороги и аэродромы»/ – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – 68 с.
24. Основы проектирования автомобильных дорог: Методические указания к курсовому проекту для студентов специальности 291000 – «Автомобильные дороги и аэродромы» / Сост. В.И. Жуков, Т.В. Гавриленко. – Красноярск: КрасГАСА, 2000. – 62 с.
25. Проектирование продольного профиля автомобильной дороги: Методические указания к курсовому проекту для студентов специальности 291000 «Автомобильные дороги и аэродромы»/ Сост. В.И. Жуков, Т.В. Гавриленко, Е. А. Иванова. Красноярск: КрасГАСА, 2002. 26 с.
26. Проектирование переходов через водотоки: Методические указания к курсовой работе для студентов специальности 291000 «Автомобильные дороги и аэродромы» »/ Сост. Т.В. Гавриленко, П.В. Милашенко, Е.А. Иванова Красноярск: КрасГАСА, 2001. – 44с.
27. В.И. Жуков. Комплексная оценка безопасности движения и экологической обстановки при проектировании дорог: Учеб.пособие/ КрасГАСА. - Красноярск, 2002. – 51с.
28. Автомобильные дороги. Примеры проектирования. Учеб. для вузов/Под ред. В. С. Порожнякова. М.: Транспорт, 1989. – 303 с.
29. Проектирование автомобильных дорог: Справочник инженера-дорожника /Под ред. Г.А. Федотова. М.: Транспорт, 1989. – 437 с.

Локальный сметный расчет №1
на строительство дорожной одежды проезда на территории промышленного предприятия

Сводный сметный расчет стоимости строительства, тыс. руб.

22808644

Составлен в ценах по состоянию на 01.01.2001 г.

№ пп	Обосно- вание	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.				Т/з осн. раб.на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего
					Всего	В том числе			Всего	В том числе						
						Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех		Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМе х				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	ТЕР27-01-004-01 Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О	Устройство оснований и покрытий автогрейдером из щебня толщиной 25 см, приготовленной из песчаных, супесчаных грунтов	1000 м2 основания или покрытия	9,8 9800 / 1000	9280,72	230,97	1350,26	85,03	90951	2264	13233	833	23,26	227,95	5,62	55,08
2	ТЕР27-10-007-01 Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О	Приготовление смеси в установке, установленной в карьере	100 м3 смеси (в рыхлом состоянии)	39,9641 3996,41 / 100	3111,82	54,93	2441,58	206,5	124361	2195	97576	8253	5,46	218,2	14,3 7	574,28
3	Прайс	Песок для строительных работ Ц=296,15/4,23 Формулы цены единицы: ПЗ=296,15/4,23 МАТ=296,15/4,23	м3	3996,36	70,01 296,15/4, 23				279785							
4	КОД КСМ 1108678 (Номенклатурн ый сборник цен на МТР от 02.2014 г.)	Портландцемент М400 (1 м3=1,65 тн) Ц=4 000,00/1,18/4,48	тн	659,406 399,64*1 ,65	756,66 4000,00/ 1,18/4,48				498946							

Продолжение Локальной сметы №1

5	ТЕР27-04-016-02 <i>Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О</i>	Устройство прослойки из нетканого синтетического материала (НСМ) под покрытием из сборных железобетонных плит сплошной	1000 м2 поверхности	5,425 5425 / 1000	442,64	379,86	60,7		2401	2061	329		41,2	223,51		
6	ТСЦ-101-0782	Поковки из квадратных заготовок, масса 1,8 кг	т	-0,0007	16036,91				-11							
7	КОД КСМ 1547584 (Номенклатурный сборник цен на МТР от 02.2014 г.)	Геотекстиль Ц=26,90/1,18/4,49 <i>Формулы цены единицы: ПЗ=26,90/1,18/4,49 МАТ=26,90/1,18/4,49</i>	м2	5425	5,08 26,90/1,18/4,49				27559							
8	КОД КСМ 1346441 (Номенклатурный сборник цен на МТР от 02.2014 г.)	Арматура А1 диам. 10мм Ц=35804,16/1,18/4,12 <i>Формулы цены единицы: ПЗ=35804,16/1,18/4,12 МАТ=35804,16/1,18/4,12</i>	т	1,808 1808/100 0	7364,69 35804,16 /1,18/4,12				13315							
9	ТЕР27-06-001-04 <i>Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О</i>	Устройство дорожных покрытий из сборных железобетонных плит площадью свыше 10,5 м2	100 м3 сборных железобетонных плит	11,76 <i>(1,68*70 0) / 100</i>	20304,78	1453,48	15189,84	683,34	238784	17093	178633	8036	137,64	1618,65	48,95	575,65
10	ТСЦ-401-0010	Бетон тяжелый, класс В27,5 (М350)	м3	-4,939	1130,11				-5582							
11	ТСЦ-402-0078	Раствор готовый отделочный тяжелый, цементный 1:3	м3	-8,467	829,13				-7020							
12	ТЕР06-01-080-13 <i>Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О</i>	Приготовление тяжелого бетона на щебне класса В 27,5 (М350)	100 м3 бетона	0,04939 4,939 / 100	108801,41	2706,34	3042,4	449,77	5374	134	150	22	301,71	14,9	40,63	2,01

Продолжение Локальной сметы №1

13	КОД КСМ 1108678 (Номенклатурный сборник цен на МТР от 02.2014 г.)	Портландцемент М400 (1 м3=1,65 тн) Ц=4 000,00/1,18/4,48 <i>Формулы цены единицы:</i> <i>ПЗ=4000,00/1,18/4,48</i> <i>МАТ=4000,00/1,18/4,48</i>	тн	1,916	756,66 4000,00/ 1,18/4,48				1450							
14	КОД КСМ 1058638 (Номенклатурный сборник цен на МТР от 02.2014 г.)	Щебень из природного камня для строительных работ, фракция 40-70 мм (1 м3=1,2 тн) Ц=1 197,00/1,18/4,49 <i>Формулы цены единицы:</i> <i>ПЗ=1197,00/1,18/4,49</i> <i>МАТ=1197,00/1,18/4,49</i>	тн	4,7412 3,951*1, 2	225,93 1197,00/ 1,18/4,49				1071							
15	Прайс	Песок для строительных работ Ц=296,15/4,23 <i>Формулы цены единицы:</i> <i>ПЗ=296,15/4,23</i> <i>МАТ=296,15/4,23</i>	м3	2,321	70,01 296,15/4, 23				162							
16	ТЕР06-01-083-06 <i>Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О</i>	Приготовление тяжелых отделочных растворов цементных состава 1:3 <i>7 164,05 = 95 882,16 - 41,8 x 1 539,56 - 111 x 219,50</i>	100 м3 раствора	0,08467 8,467 / 100	7164,05	2055,39	3302,26	568,22	607	174	280	48	229,14	19,4	51,3 3	4,35

Продолжение Локальной сметы №1

17	КОД КСМ 1108678 (Номенклатурный сборник цен на МТР от 02.2014 г.)	Портландцемент М400 (1 м3=1,65 тн) Ц=4 000,00/1,18/4,48 <i>Формулы цены единицы:</i> <i>ПЗ=4000,00/1,18/4,48</i> <i>МАТ=4000,00/1,18/4,48</i> <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно)</i> : <i>1 Индекс перевода в текущие цены на 4 квартал 2013 г</i> <i>Общестроительное строительство (2001 в редакции 2010) 7.2 зона ОЗП=24,62; ЭМ=6,73; ЗПМ=24,62; МАТ=4,48</i>	тн	3,539	756,66 4000,00/ 1,18/4,48				2678						
18	Прайс	Песок для строительных работ Ц=296,15/4,23 <i>Формулы цены единицы:</i> <i>ПЗ=296,15/4,23</i> <i>МАТ=296,15/4,23</i> <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно)</i> : <i>1 Индекс перевода в текущие цены на 4 квартал 2013 г</i> <i>Общестроительное строительство (2001 в редакции 2010) 7.2 зона ОЗП=24,62; ЭМ=6,73; ЗПМ=24,62; МАТ=4,48</i>	м3	9,398	70,01 296,15/4, 23				658						

Продолжение Локальной сметы №1

19	КОД КСМ 1013646 (Номенклатурный сборник цен на МТР от 02.2014 г.)	Плиты дорожные ПДН-АУ 3*1,5*0,18 Ц=17 300,00/1,18/4,40 <i>Формулы цены единицы:</i> <i>ПЗ=17300,00/1,18/4,40</i> <i>МАТ=17300,00/1,18/4,40</i> <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> <i>1 Индекс перевода в текущие цены на 4 квартал 2013 г</i> <i>Общестроительное строительство (2001 в редакции 2010) 7.2 зона</i> <i>ОЗП=24,62; ЭМ=6,73;</i> <i>ЗПМ=24,62; МАТ=4,48</i>	шт	700	3332,05 <i>17300,00</i> <i>/1,18/4,40</i>				2332435							
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.									3909020	43579	486009	28068		4282,11		1963
Итого прямые затраты по разделу с учетом коэффициентов к итогам (Вахтовая надбавка на ФОТ из расходов на выплату суточных т/з/10час.*100руб/ФОТ=(36048,38+23101,4)/10*100/20757663,64 ОЗП=1,028; ЗПМ=1,028 (Поз. 45, 48, 46-47, 49-50, 56, 60-61, 64-66, 57, 67, 71))									3911026	44799	486795	28854		4282,11		1963
Итого прямые затраты по разделу с учетом индексов, в текущих ценах									19518937	1102951	3276130	710386		4282,11		1963
Накладные расходы									2071629							
Сметная прибыль									1218078							
Итого по разделу:																
Земляные работы, выполняемые по другим видам работ (подготовительным, сопутствующим, укрепительным)									394908					548,07		76,98
Земляные работы, выполняемые механизированным способом									366757					69,57		201,24
Автомобильные дороги									6666931					3411,97		1104,14
Материалы									14225985							
Изготовление в построечных условиях материалов и полуфабрикатов, металлических и трубопроводных заготовок (Норматив СП необходимо указать при составлении сметы)									1154063					252,5		580,64
Итого									22808644					4282,11		1963
В том числе:																

Окончание Локальной сметы №1

Материалы	1513985 6							
Машины и механизмы	3276130							
ФОТ	1813337							
Накладные расходы	2071629							
Сметная прибыль	1218078							
Итого по разделу:	2280864 4					4282,1 1		1963

Ведомость объемов работ по строительству подъезда
(с разворотной площадкой)

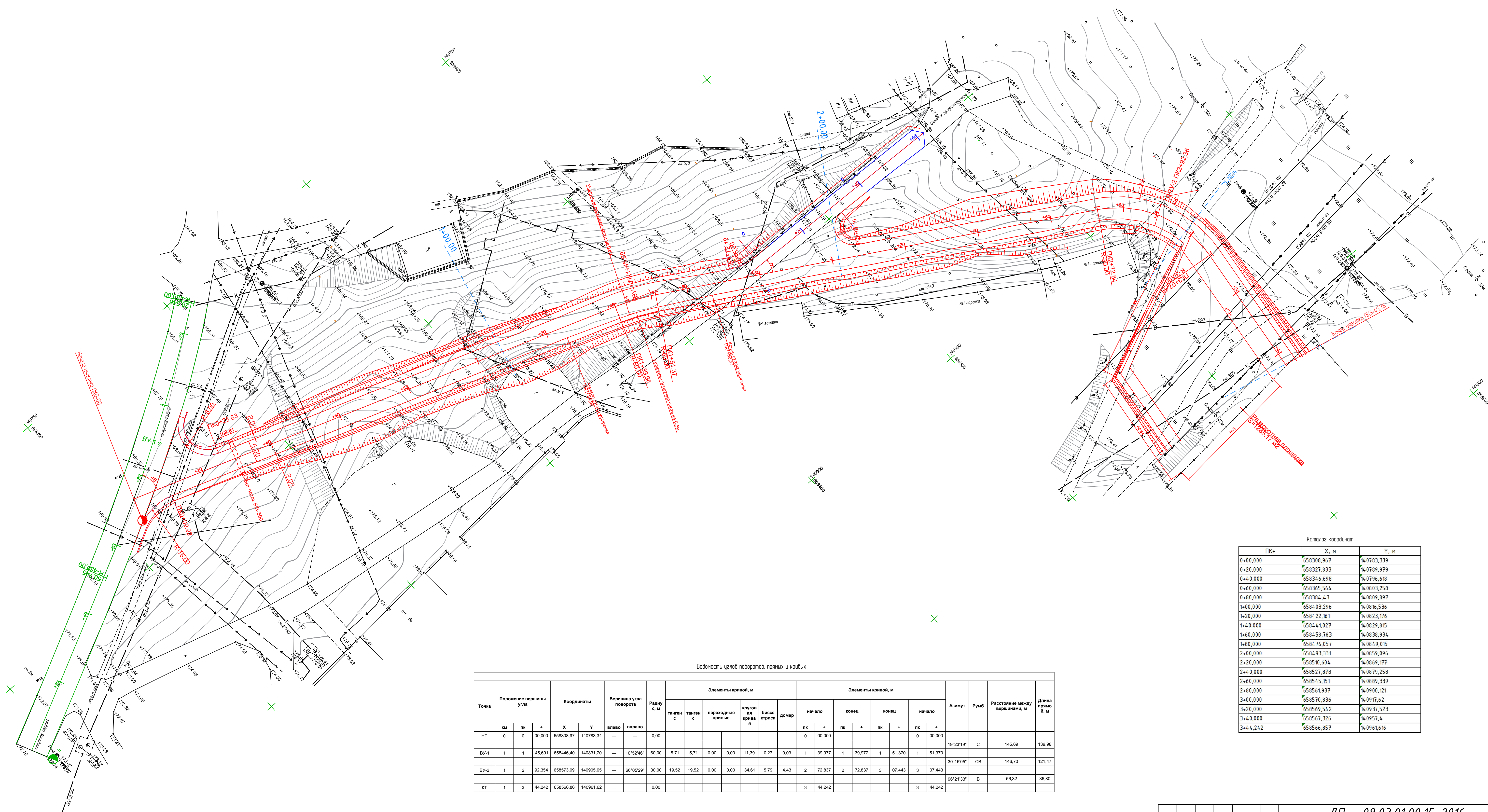
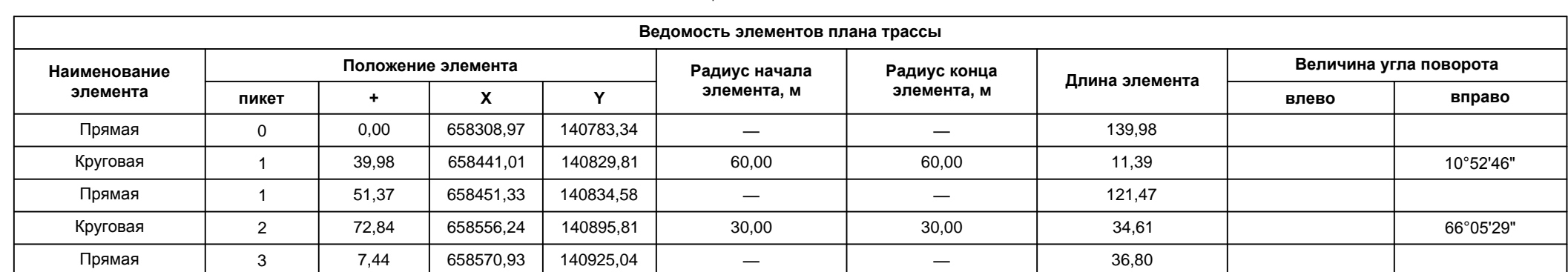
№ п/ п	Вид работ	Кол- во	Ед. изм.	Примечание
1	2	3	4	5
I	Подготовительные работы			
1	Корчевка деревьев диаметром комля до 56см	357	шт.	
2	Засыпка подкоренных ям суглинистым грунтом из выемки.	178	м3	357х0,5=178
3	Обрезка сучьев со стволов деревьев мягких пород.	357	шт.	
4	Трелевка деревьев до 1 км на разделочную площадку	357	шт.	
5	Нарезка уступов на косогорах в основа- нии насыпи бульдозером, h-1,0м в грун-	122,62	м3	
6	Восстановление трассы	0,344	км	
7	Снятие почвенно растительного слоя Бульдозером, с перемещением грунта на расстояние до 30 м	540	м3	
II	Земляное полотно			
1	Разработка суглинистых грунтов 2 гр. в выемке бульдозером, с дальнейшим пере- мещением в насыль на расстояние до 30м, Y=1,75т/м3.	1832,38	м3	

№ п/ п	Вид работ	Кол- во	Ед. изм.	Примечание
1	2	3	4	5
3	Разработка грунтов 2гр. в выемке, супеси экскаватором, с погрузкой в автосамосвалы и дальнейшим перемещением в отвал на расстояние до 10 км, ($\gamma=1.7\text{т/м}^3$).	4064,66	м3	ПБО г.Железнодорожск
4	Планировка бульдозером земляного полотна в гр.3 гр.	5680	м2	
5	Выполнить послойное уплотнение грунтов за 8 проходов по одному следу (катком на пневмошинах массой 25т, гр.3 гр.)	5680	м2	
6	Транспортировка скального грунта для устройство верхней части рабочего слоя земляного полотна	4012,23	м3	
7	Планировка бульдозером насыпи земляного полотна из скального грунта за 8 проходов по 1 следу (катком на пневмошинах массой 25 тонн)	4012,23	м3	
III	Дорожная одежда			
1	Кирковка а/бетонного существующего покрытия	280	м2	
2	Погрузка материала кирковки и вывоз его в отвал до 10км	62	т	
3	Кирковка бетонного покрытия тротуара	66	м2	
4	Транспортировка материала кирковки до 10км в отвал	16	т	

№ п/ п	Вид работ	Кол- во	Ед. изм.	Примечание
1	2	3	4	5
5	Устройство верхнего слоя покрытия из мелкозернистой горячей асфальтобетонной смеси, h=5см.	4,67	100 м2	транспортировка на 60км из Красноярска
6	Устройство нижнего слоя покрытия из крупнозернистой горячей асфальтобетонной смеси, h=7см.	4,67	100 м2	
7	Устройство верхнего слоя основания из крупнозернистой горячей асфальтобетонной смеси	2,15	100 м2	
8	Устройство верхнего слоя покрытия из сборных прямоугольных. железобетонных дорожных плит размером 3,0х1,5 м толщиной 18см.	5,72	100 м3	(706 шт) План покрытия
9	Устройство выравнивающего песчаного слоя h = 4см перед укладкой дорожных плит	124,41	м3	
10	Устройство монолитного покрытия на стыках дорожных плит на участках кривых в плане и уширениях h=18 см	8,37/46,4 8	м3/м 2	Предусмотреть укладку арматуры АIII ф14 129,4 п.м 207,04 кг

№ п/ п	Вид работ	Кол- во	Ед. изм.	Примечание
1	2	3	4	5
11	Устройство нижнего слоя основания из щебня фр. 40-70 h-25см.	924,77	м3	
12	Устройство присыпных обочин из ПГС	485,27	м3	
IV	Искусственные сооружения			
	Устройство водопропускного лотка на ПК 0+30	1 лоток		
V	Укрепление земляного полотна			
1	Укрепление кюветов щебневанием	258	м2	
2	Надвижка ПРС на откосы	540	м3	
VI	Обстановка дороги.			
1	Отсыпка грунтовых призм для установки дор. знаков	4,2	м3	
2	Установка металлических стоек (без фундамента)	18	шт.	ТОО «ТрактСервис» СКМ - 1.20
3	Установка предупреждающих дорожных знаков	2	шт.	
4	Установка знаков приоритета	4	шт.	
5	Установка запрещающих знаков	8	шт.	
6	Установка предписывающих знаков	2	шт.	

№ п/ п	Вид работ	Кол- во	Ед. изм.	Примечание
1	2	3	4	5
7	Установка знаков дополнительной информации	2	шт.	
8	Установка металлических сигнальных столбиков	58	шт.	
9	Установка металлического барьерного ограждения:			
	- начальный/концевой участок	8/8	пм	
	- рабочий участок	64	пм	



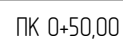
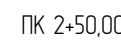
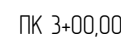
Каталог изорднн		
ПК+	Х, м	Ү, м
0-0,00,0	658308,967	1,0783,339
-0-20,000	658327,833	1,0789,979
0-0,0,0,0	658346,698	1,0786,618
0-60,000	658365,564	1,0803,258
0-80,000	658384,43	1,0809,897
1-00,000	658403,296	1,0816,536
1-20,000	658422,161	1,0823,176
1-40,000	658441,027	1,0829,815
1-60,000	658459,893	1,0836,934
1-80,000	658478,057	1,0843,05
2-00,000	658493,331	1,0859,096
2-20,000	658510,604	1,0869,177
2-40,000	658527,878	1,0879,258
2-60,000	658545,151	1,0889,339
2-80,000	658561,937	1,0900,121
3-00,000	658570,836	1,0917,62
3-20,000	658589,542	1,0937,523
3-40,000	658597,326	1,0957,4
3-44,242	658596,857	1,0961,616

Точка	Положение вершины угла	Координаты				Величина угла поворота		Радиус, м	Элементы кривой, м							Элементы кривой, м								Азимут	Румб	Расстояние между вершинами, м	Длина прямо, м		
									тангенс	тангенс	переходные кривые	круговая кривая	биссектриса	домер	начало		конец		конец		начало								
															с	с	с	с	с	с	+	+	+					+	+
НТ		км	пк	+	X	Y	влево	вправо									пк	+	пк	+	пк	+	пк	+					
		0	0	00,000	6583308,97	1407833,40	—	—	0,00								0	00,000					0	00,000					
ВУ-1	1	1	45,691	659446,40	140831,70	—	10°52'46"		60,00	5,71	5,71	0,00	0,00	11,39	0,27	0,03	1	39,977	1	39,977	1	51,370	1	51,370		19°23'19"	C	145,69	139,98
ВУ-2	1	2	92,354	6585673,09	140905,65	—	66°05'29"		30,00	19,52	19,52	0,00	0,00	34,61	5,79	4,43	2	72,837	2	72,837	3	07,443	3	07,443		30°16'05"	CB	146,70	121,47
КТ	1	3	44,242	658566,86	140961,62	—	—	0,00									3	44,242				3	44,242		96°21'33"	B	56,32	36,80	

						ДП - 08.03.01.00.15-2016			
						Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол.	Лист	Док.	Подпись	Дата	Проектирование объекта автомобильного транспорта (проезд) на территории промышленного предприятия	Стadia	Лист	Листов
Разраб.				Беляев А.А.			У	1	1
Руковод.				Чаикин Е.А.					
Н. контр.				Чаикин Е.А.			Исходные данные. План трассы М1500		
Зад. каф.				Сергаченко В.В.		Кафедра АДИУС			



☐ маловлажные



0m ПК+	До ПК+	Расст.,м	Tun
1	2	3	4
0+00	1+25	125	3
1+25	2+59	134.70	1a
2+59	3+00	41.00	2
3+00	3+45	45.00	1

Копировал

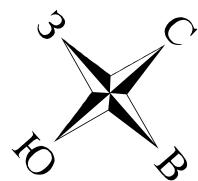


Схема установки дорожных знаков на обочине по ГОСТ Р 52289-2004

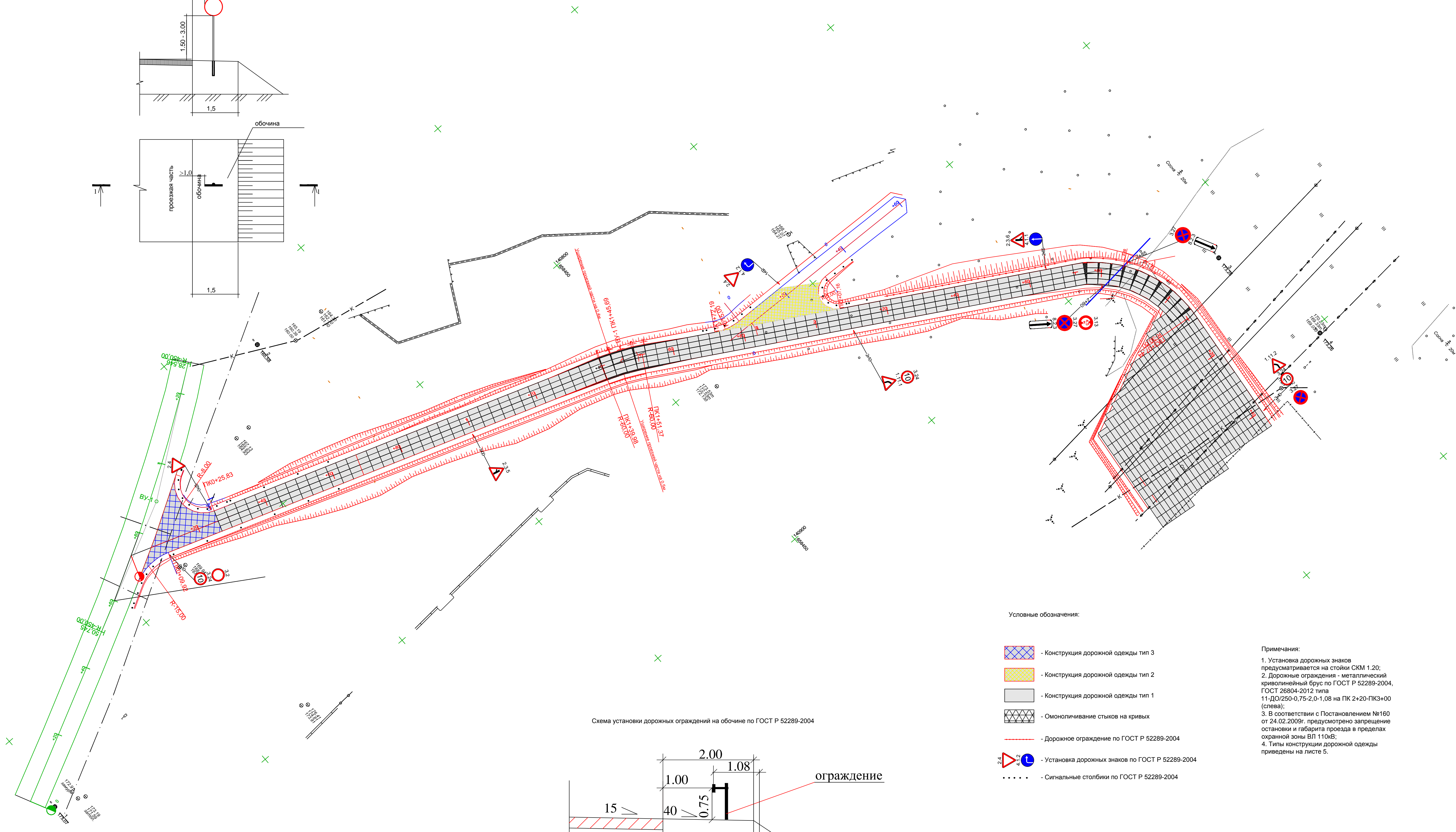
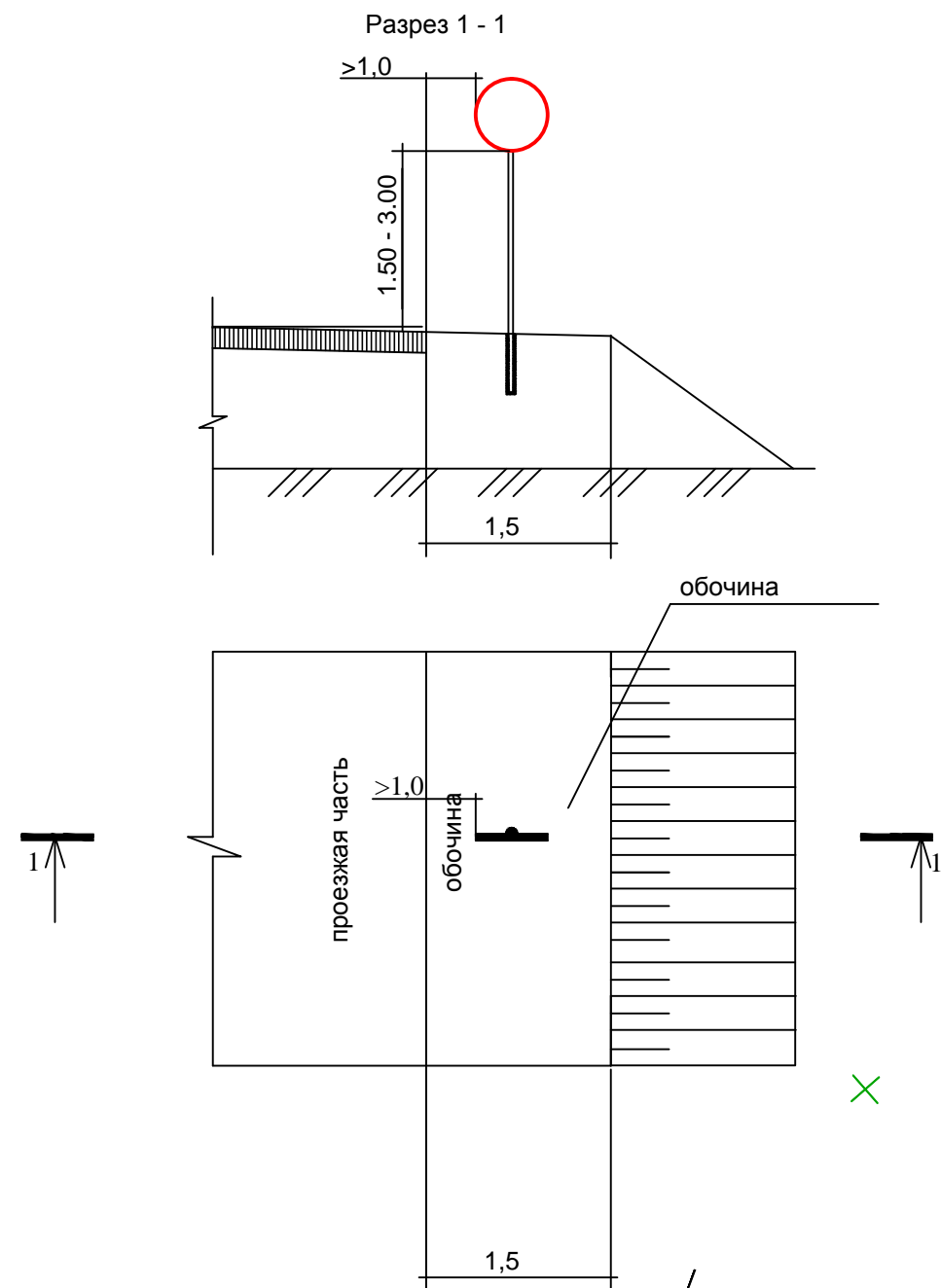
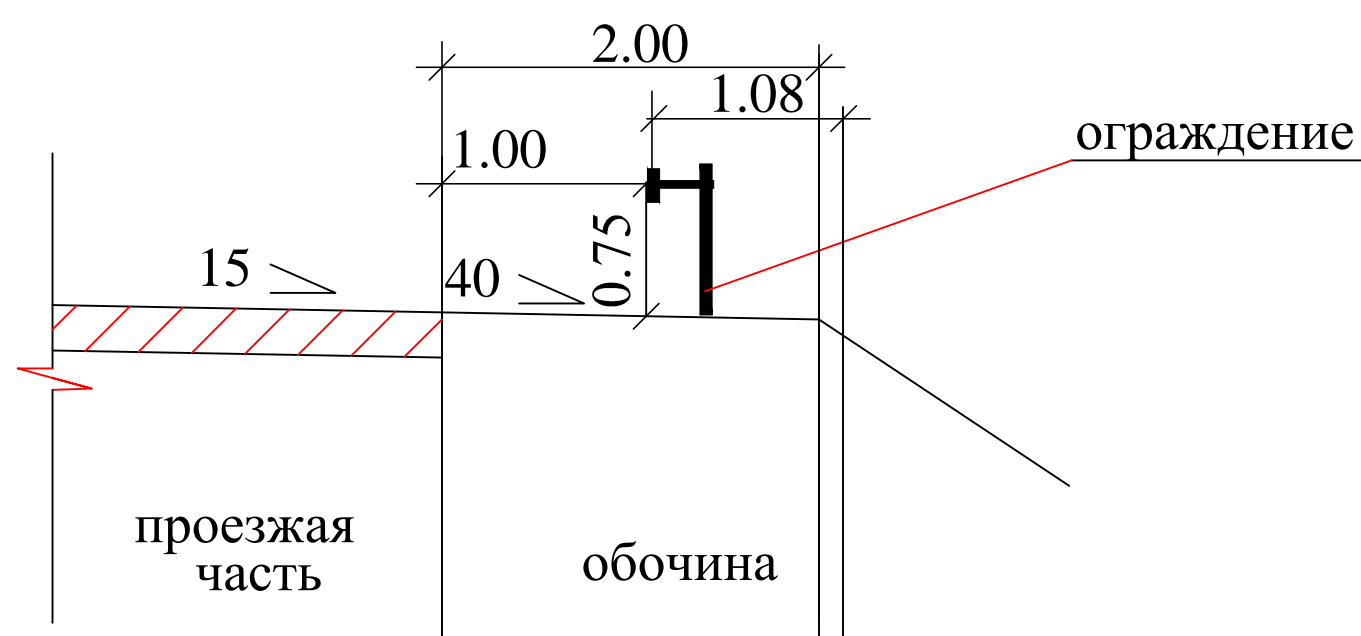


Схема установки дорожных ограждений на обочине по ГОСТ Р 52289-2004



Условные обозначения:

- Конструкция дорожной одежды тип 3
- Конструкция дорожной одежды тип 2
- Конструкция дорожной одежды тип 1
- Омоноличивание стыков на кривых
- Дорожное ограждение по ГОСТ Р 52289-2004
- Установка дорожных знаков по ГОСТ Р 52289-2004
- Сигнальные столбики по ГОСТ Р 52289-2004

Примечания:

1. Установка дорожных знаков предусматривается на стойки СКМ 1.20;
2. Дорожные ограждения - металлический криволинейный брус по ГОСТ Р 52289-2004, ГОСТ 26804-2012 типа 11-ДО/250-0,75-2,0-1,08 на ПК 2+20-ПК3+00 (слева);
3. В соответствии с Постановлением №160 от 24.02.2009г. предусмотрено запрещение остановки и габарита проезда в пределах охранной зоны ВЛ 110кВ;
4. Типы конструкции дорожной одежды приведены на листе 5.

						ДП - 08.03.01.00.15-2016			
						Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол.	Лист	Док.	Подпись	Дата	Проектирование объекта автомобильного транспорта (проезд) на территории промышленного предприятия	Студия	Лист	Листов
Разраб.		Беляев А.А.					У	1	1
Руковод.		Чайкин Е.А.				Организация дорожного движения М1.500	Кафедра АДиГС		
Н. контр.		Чайкин Е.А.							
Зав.каф.		Керватинский В.В.							
						Копировал			
						Формат А1			

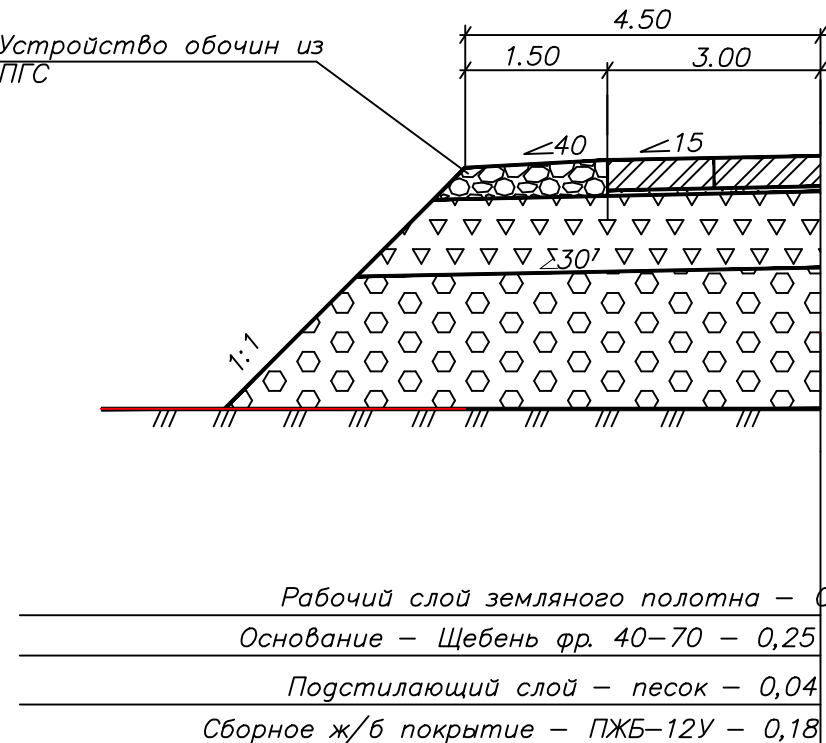
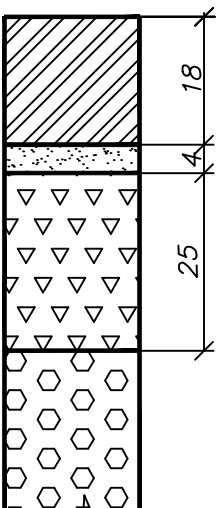
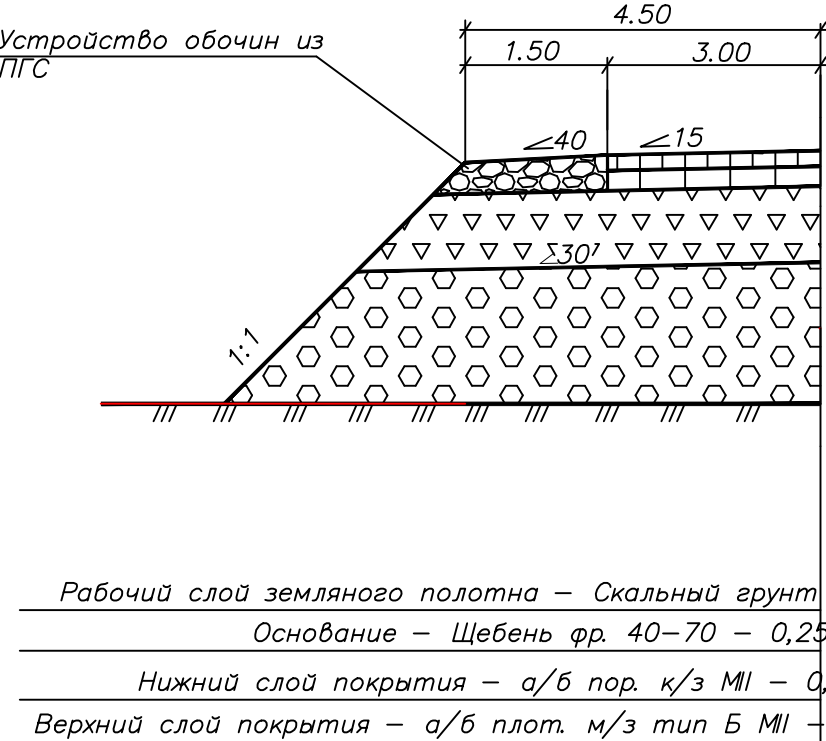
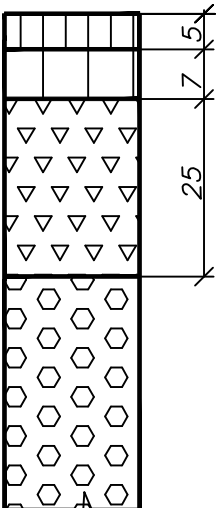
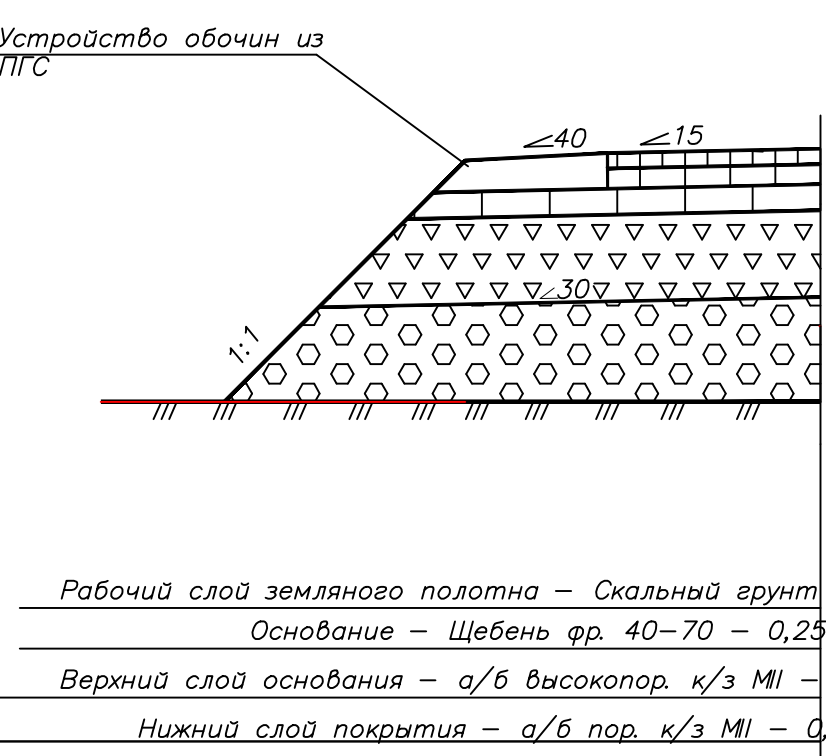
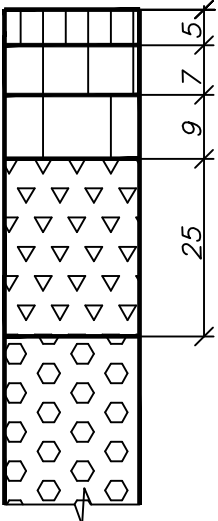
Тип	Конструкция дорожной одежды	Расчет дорожной одежды по Рекомендациям [1]										
Проектируемая дорога (основная дорога тип 1)		Схема конструкции, толщина слоев, см	Расчетные параметры конструктивных слоев									
			Модуль упругости E', МПа	Изгибающий момент M, кН в центре плиты	Изгибающий момент M, кН на краю плиты	Изгибающий момент M, кН на торце плиты	M _д , кН	W _{уст} , см				
	<p>Рабочий слой земляного полотна – Скальный грунт</p> <p>Основание – Щебень фр. 40–70 – 0,25 (ГОСТ25607–09)</p> <p>Подстилающий слой – песок – 0,04 (ГОСТБ736–93)</p> <p>Сборное ж/б покрытие – ПЖБ–12У – 0,18 (ГОСТ21924.0–84)</p>		Модуль упругости плиты в продольном направлении: E _x '=1087,92 МПа	Модуль упругости плиты в поперечном направлении: E _y '=513,97 МПа	Изгибающий момент в продольном направлении: M _x =24,4 кН	Изгибающий момент в поперечном направлении: M _y =9,06 кН	Изгибающий момент в продольном направлении: M _x =21,23 кН	Изгибающий момент в поперечном направлении: M _y =20,71 кН	Изгибающий момент в продольном направлении: M _x =11,57 кН	Изгибающий момент в поперечном направлении: M _y =13,41 кН	Изгибающий момент от монтажных нагрузок: M _д =6,34 кН	Величина накопленных усилий между плитами: W _{уст} =0,076 см
Связь к профилакторию "Елочка" (тип 2)		Схема конструкции, толщина слоев, см	Расчетные характеристики материалов			Общий модуль упругости на поверхности слоев, МПа	Коэффициент прочности					
			Упругий прогиб, МПа	Сдвиг, МПа	Напряжение при изгибе, МПа							
	<p>Рабочий слой земляного полотна – Скальный грунт</p> <p>Основание – Щебень фр. 40–70 – 0,25 (ГОСТ25607–09)</p> <p>Нижний слой покрытия – а/б пор. к/з М1 – 0,07 (ГОСТ9128–09)</p> <p>Верхний слой покрытия – а/б плот. м/з тип Б М1 – 0,05 (ГОСТ9128–09)</p>		Расчет не производится	Расчет не производится	Расчет не производится	Расчет не производится	Расчет не производится					
Примыкание к ул. Юго-Западная (сх. дорога тип 3)		Схема конструкции, толщина слоев, см	Расчетные характеристики материалов			Общий модуль упругости на поверхности слоев, МПа	Коэффициент прочности					
			Упругий прогиб, МПа	Сдвиг, МПа	Напряжение при изгибе, МПа							
	<p>Рабочий слой земляного полотна – Скальный грунт</p> <p>Основание – Щебень фр. 40–70 – 0,25 (ГОСТ25607–09)</p> <p>Верхний слой основания – а/б высокопор. к/з М1 – 0,09 (ГОСТ9128–09)</p> <p>Нижний слой покрытия – а/б пор. к/з М1 – 0,07 (ГОСТ9128–09)</p> <p>Верхний слой покрытия – а/б плот. м/з тип Б М1 – 0,05 (ГОСТ9128–09)</p>		Расчет не производится	Расчет не производится	Расчет не производится	Расчет не производится	Расчет не производится					

Таблица расхода материалов дорожной одежды типа 1

на 1000 м ²		на 100 м ³	
Слой покрытия из сборного железобетонного покрытия (плиты ПЖБ-12У ПДЛ 21924.0-54) м ³	на 1000 м ²	Слой основания из щебня фракции 40-70 n=0,25 м ³	на 100 м ³
Песок природный для строительных работ	на 1000 м ²	Песок природный для строительных работ (подстилающий слой - не констр.) м ³	на 100 м ³
ГЭСН-2001	таблица 27-12-010-2	ГЭСН-2001	таблица 27-04-003-07
180,63	4,57	190,50	25

Таблица расхода материалов дорожной одежды типа 2

на 1000 м ²		на 100 м ³	
Слой покрытия из плотного горячего а/б типа Б марки II на битуме БНД марки 90/130, n=0,05 м ³	на 1000 м ²	Слой основания из щебня фракции 40-70 n=0,25 м ³	на 100 м ³
Разлив битума, т	на 1000 м ²	Разлив битума, т	на 100 м ³
ГЭСН-2001	таблица 27-06-020-1	ГЭСН-2001	таблица 27-04-005-1
120,8	0,014	159,8	30

Таблица расхода материалов дорожной одежды типа 3

на 1000 м ²		на 100 м ³	
Слой покрытия из плотного горячего а/б типа Б марки II на битуме БНД марки 90/130, n=0,05 м ³	на 1000 м ²	Слой основания из щебня фракции 40-70 n=0,25 м ³	на 100 м ³
Разлив битума, т	на 1000 м ²	Разлив битума, т	на 100 м ³
ГЭСН-2001	таблица 27-06-020-1	ГЭСН-2001	таблица 27-04-003-07
120,8	0,014	159,8	25

Примечание:

- Расчет дорожной одежды проектируемой дороги произведен в соответствии: - "Методические рекомендации по проектированию жестких дорожных одежд", (Возмеч ВСН 197-91), Москва, 2004г.
- Расчет дорожной одежды на примыканиях к ул. Восточная и на проезде к профилакторию "Звездный" не производился, конструкция принята по существующей дорожной одежде;
- Все размеры на чертеже указаны в метрах.

ДП - 08.03.01.00.15-2016					
Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.	Лист	Док.	Подпись	Дата
Разраб.	Белая А.А.				
Руковод.	Чаikin Е.А.				
Н. контр.	Чаikin Е.А.				
Зав.каф.	Сироткинский В.В.				
Проектирование объекта автомобильного транспорта (проезд) на территории промышленного предприятия		Стация	Лист	Листов	
Деталь проекта. Конструкция дорожной одежды		У	1	1	
Кафедра АДиГС					